

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-303182

(43)Date of publication of application : 25.11.1997

(51)Int.Cl. F02D 41/16
F02D 41/08
F02D 41/14
F02D 41/18

(21)Application number : 08-116745

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 10.05.1996

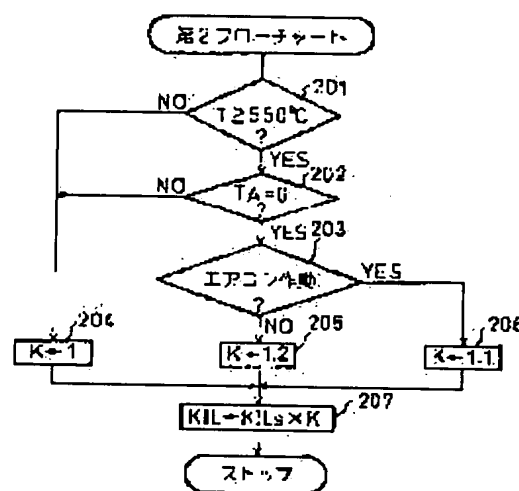
(72)Inventor : FUKUMASU TOSHIHIRO
ATSUMI YOSHIKI
OTSUKA TAKAYUKI
KANAI HIROSHI

(54) AIR-FUEL RATIO CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of a bad smell during the idling of an engine without worsening the emission of exhaust gas during the starting of a vehicle.

SOLUTION: In an air-fuel ratio control device for an internal combustion engine to control an air-fuel mixture air-fuel ratio during the idling of an engine to a target value leaner than a theoretical air-fuel ratio, the air-fuel ratio control device comprises a deciding means (step 203) to decide that an intake air amount during the idling of an engine exceeds a given amount; and an air-fuel ratio control means (step 206) to adjust an air-fuel ratio of air-fuel mixture to a value richer than a target value when it is decided by the deciding means that an intake air amount during the idling of the engine exceeds a given amount.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other
than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3518164

[Date of registration] 06.02.2004

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the gaseous mixture at the time of an engine idle -- the time of the inspired air volume at the time of an engine idle being judged [more] than the specified quantity in the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] by decision means to judge that there is more inspired air volume at the time of an engine idle than the specified quantity, and said decision means -- gaseous mixture -- the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine characterized by to provide an Air Fuel Ratio Control means to make an air-fuel ratio rich from said desired value.

[Claim 2] Said decision means is the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine according to claim 1 characterized by judging that there is more inspired air volume at the time of an engine idle than the specified quantity based on the operating state of engine auxiliary machinery.

[Claim 3] Said decision means has the bundle handshaking stage which grasps the inspired air volume at the time of an engine idle. Said Air Fuel Ratio Control means It has a modification means to change extent of said rich-izing according to the inspired air volume at the time of the engine idle grasped by said bundle handshaking stage. extent of rich-izing changed by said modification means when the inspired air volume at the time of an engine idle was judged [more] by said decision means than the specified quantity -- being based -- gaseous mixture -- the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine according to claim 1 characterized by making an air-fuel ratio rich from said desired value.

[Claim 4] the gaseous mixture at the time of an engine idle -- the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] -- setting -- the time of an engine idle -- gaseous mixture -- the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine characterized by providing an Air Fuel Ratio Control means to make an air-fuel ratio rich from said desired value, and changing extent of said rich-izing according to the inspired-air-volume addition value at the time of an engine idle.

[Claim 5] the gaseous mixture at the time of an engine idle -- when the inspired air volume at the time of an engine idle is judged [more] than the specified quantity in the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] by decision means judge that there is more inspired air volume at the time of an engine idle than the specified quantity, and said decision means, until it carries out setup-time progress from the time of engine start -- gaseous mixture -- the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine characterized by to provide an Air Fuel Ratio Control means make an air-fuel ratio rich from theoretical air fuel ratio.

[Claim 6] Said decision means is the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine according to claim 5 characterized by judging that there is more inspired air volume at the time of an engine idle than the specified quantity based on the operating state of engine auxiliary machinery.

[Claim 7] Said decision means has the bundle handshaking stage which grasps the inspired air volume at the time of an engine idle. Said Air Fuel Ratio Control means It has a modification means to change at least extent of said rich-izing, and one side of said setup time according to the inspired air volume at the time of the engine idle grasped by said bundle handshaking stage. When the inspired air volume at the time of an engine idle is judged [more] by said decision means than the specified quantity at least one side of the extent of rich-izing and the setup time which were changed

by said modification means -- being based -- gaseous mixture -- the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine according to claim 5 characterized by making an air-fuel ratio rich from theoretical air fuel ratio.

[Claim 8] the gaseous mixture at the time of an engine idle -- until it carries out setup-time progress from the time of engine start in the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] -- gaseous mixture -- the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine characterized by providing an Air Fuel Ratio Control means to make an air-fuel ratio rich from theoretical air fuel ratio, and changing at least extent of said rich-izing, and one side of said setup time according to the inspired-air-volume addition value at the time of an engine idle.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an internal combustion engine's air-fuel ratio control system.

[0002]

[Description of the Prior Art] While usually oxidizing the hydrocarbon and carbon monoxide which are an injurious ingredient in exhaust gas, the three way catalytic converter which returns nitrogen oxides and is changed into a harmless component is arranged at an internal combustion engine's exhaust air system. Above-mentioned oxidation and an above-mentioned reduction operation are performed good, and such a three way catalytic converter can purify an injurious ingredient, when exhaust gas is theoretical air fuel ratio. Here, a three way catalytic converter is O₂ which stores excessive oxygen to air-fuel ratio fluctuation of exhaust gas when exhaust gas becomes Lean from theoretical air fuel ratio, emits the stored oxygen when exhaust gas becomes rich from theoretical air fuel ratio, and always maintains exhaust gas near the theoretical air fuel ratio. It has storage capacity.

[0003] By the way, a three way catalytic converter is high temperature, and when exhaust gas is more rich than theoretical air fuel ratio, a hydrogen sulfide is generated in a three way catalytic converter. Although a hydrogen sulfide is a gas which has an offensive odor, is emitted into atmospheric air during car transit and does not pose a problem, it flows into in the car during a car halt, and gives an operator displeasure. in order to prevent this -- JP,62-135626,A -- the time of a car halt, i.e., an engine idle, -- gaseous mixture -- Air Fuel Ratio Control which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] is indicated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if the air-conditioner etc. is used into the engine idle, in order to raise an output with the increment in an auxiliary machinery load, inspired air volume will be increased. this time -- the above-mentioned conventional technique -- gaseous mixture -- the amount [in / in connection with the increment in inspired air volume / since an air-fuel ratio is controlled by the above-mentioned desired value / a three way catalytic converter] of surplus oxygen -- very much -- increasing -- a three way catalytic converter -- O₂ A lot of oxygen near the threshold value of storage capacity is stored. thereby -- the time of car start -- setting -- gaseous mixture -- although an air-fuel ratio is controlled by theoretical air fuel ratio -- gaseous mixture -- if an air-fuel ratio becomes Lean, in a three way catalytic converter, excessive oxygen cannot be stored but a reduction operation becomes inactive, and it will be discharged in atmospheric air, without purifying nitrogen oxides not much, and exhaust air emission will be worsened considerably.

[0005] Therefore, the purpose of this invention is offering the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which can prevent the offensive odor at the time of an engine idle, without worsening the exhaust air emission at the time of car start.

[0006]

[Means for Solving the Problem] the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 1 -- the gaseous mixture at the time of an engine idle -- the time of the inspired air volume at the time of an engine idle being judged [more] than the specified

quantity in the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] by decision means judge that there is more inspired air volume at the time of an engine idle than the specified quantity, and said decision means -- gaseous mixture -- it is characterized by to provide an Air Fuel Ratio Control means make an air-fuel ratio rich from said desired value.

[0007] Moreover, the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 2 is characterized by said decision means judging that there is more inspired air volume at the time of an engine idle than the specified quantity based on the operating state of engine auxiliary machinery in the air-fuel ratio control system of an internal combustion engine according to claim 1.

[0008] Moreover, the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 3 In the air-fuel ratio control system of an internal combustion engine according to claim 1 said decision means It has the bundle handshaking stage which grasps the inspired air volume at the time of an engine idle. Said Air Fuel Ratio Control means It has a modification means to change extent of said rich-izing according to the inspired air volume at the time of the engine idle grasped by said bundle handshaking stage. extent of rich-izing changed by said modification means when the inspired air volume at the time of an engine idle was judged [more] by said decision means than the specified quantity -- being based -- gaseous mixture -- it is characterized by making an air-fuel ratio rich from said desired value.

[0009] moreover, the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 4 -- the gaseous mixture at the time of an engine idle -- the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] -- setting -- the time of an engine idle -- gaseous mixture -- an Air Fuel Ratio Control means to make an air-fuel ratio rich from said desired value is provided, and it is characterized by changing extent of said rich-izing according to the inspired-air-volume addition value at the time of an engine idle.

[0010] Moreover, the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 5 In the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] the gaseous mixture at the time of an engine idle -- When the inspired air volume at the time of an engine idle is judged [more] than the specified quantity by decision means to judge that there is more inspired air volume at the time of an engine idle than the specified quantity, and said decision means until it carries out setup-time progress from the time of engine start -- gaseous mixture -- it is characterized by providing an Air Fuel Ratio Control means to make an air-fuel ratio rich from theoretical air fuel ratio.

[0011] Moreover, the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 6 is characterized by said decision means judging that there is more inspired air volume at the time of an engine idle than the specified quantity based on the operating state of engine auxiliary machinery in the air-fuel ratio control system of an internal combustion engine according to claim 5.

[0012] Moreover, the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 7 In the air-fuel ratio control system of an internal combustion engine according to claim 5 said decision means It has the bundle handshaking stage which grasps the inspired air volume at the time of an engine idle. Said Air Fuel Ratio Control means It has a modification means to change at least extent of said rich-izing, and one side of said setup time according to the inspired air volume at the time of the engine idle grasped by said bundle handshaking stage. at least one side of the extent of rich-izing and the setup time which were changed by said modification means when the inspired air volume at the time of an engine idle was judged [more] by said decision means than the specified quantity -- being based -- gaseous mixture -- it is characterized by making an air-fuel ratio rich from theoretical air fuel ratio.

[0013] moreover, the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 8 -- the gaseous mixture at the time of an engine idle -- until it carries out setup-time progress from the time of engine start in the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio]

-- gaseous mixture -- an Air Fuel Ratio Control means make an air-fuel ratio rich from theoretical air fuel ratio is provided, and at least extent of said rich-izing and one side of said setup time are characterized by to be changed according to the inspired-air-volume addition value at the time of an engine idle.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the schematic diagram of the internal combustion engine by which the air-fuel ratio control system by this invention was attached. As for an engine body and 2, in this drawing, 1 is [an inhalation-of-air path and 11] flueways. The fuel injection valve 7 is arranged for every gas column at the downstream of the surge tank of the inhalation-of-air path 2. Moreover, the throttle valve 16 is arranged at the upstream of a surge tank. The three way catalytic converter 12 is arranged in the flueway 11.

[0015] The air flow meter 3 which 20 is a control unit which takes charge of the fuel-oil-consumption control by the fuel injection valve 7, i.e., Air Fuel Ratio Control, is arranged at the throttle-valve 16 upstream of the inhalation-of-air path 2, and detects inspired air volume, The coolant temperature sensor 9 which is arranged at a cylinder block 8 and detects cooling water temperature as engine temperature, The rotation sensor 5 which is arranged at a distributor 4 and detects an engine rotational frequency, The oxygen sensor 13 arranged from the three way catalytic converter 12 of a flueway 11 at the upstream, The sensor 17, the temperature sensor 6 for detecting the temperature of a three way catalytic converter 10, the airconditioning switch (not shown) for detecting the operating state of an air-conditioner, etc. are connected whenever [for detecting the opening of a throttle valve 16 / throttle valve-opening]. When the air-fuel ratio of exhaust gas becomes near the theoretical air fuel ratio, output voltage changes rapidly and outputs 0V by the Lean side from theoretical air fuel ratio, for example, an oxygen sensor 13 outputs 1V by the rich side from theoretical air fuel ratio.

[0016] The multiplication of the air-fuel ratio correction factor FAF determined as the basic fuel oil consumption determined based on the engine operational status which becomes settled by the air flow meter 3 and rotation sensor 5 grade based on the output of the present oxygen sensor 13 according to the 1st flow chart shown in drawing 2 and 3 is carried out, and feedback Air Fuel Ratio Control by the control device 20 determines actual fuel oil consumption.

[0017] The 1st flow chart is explained below. This flow chart is repeated at intervals of predetermined activation. First, in step 101, it is judged whether the conditions which perform above-mentioned feedback Air Fuel Ratio Control are satisfied. When this decision is denied, during engine starting, after [starting] fuel increase in quantity, and warming-up fuel increase in quantity, in step 127, in the case of the fuel cut middle class, it is made into 1.0, and it ends the air-fuel ratio correction factor FAF. On the other hand, when this decision is affirmed, it progresses to step 102, and A/D conversion of the output V of an oxygen sensor 13 is carried out, it is incorporated, and it is judged for the output V of a step 103 smell lever whether it is below the comparison electrical potential difference V_r (for example, 0.45V). That is, exhaust gas judges Rich or Lean from theoretical air fuel ratio.

[0018] If it is Lean ($V < V_r$), when it will be judged in step 104 whether the delay counter CDLY is forward and this decision will be affirmed, it progresses to step 106, using CDLY as 0 in step 105. At step 106, by steps 107 and 108, the decrement of the delay counter CDLY is carried out, and the delay counter CDLY is guarded at the minimum value TDL, and when the delay counter CDLY reaches the minimum value TDL in this case, in step 109, the air-fuel ratio flag F1 is set to 0 (Lean). In addition, since the minimum value TDL is rich in the output of an oxygen sensor 13, even if it has change to Lean, it is the Lean time delay for holding decision that it is in a rich condition, and it is defined by the negative value.

[0019] On the other hand, if it is rich ($V > V_r$), when it will be judged in step 110 whether the delay counter CDLY is negative and this decision will be affirmed, it progresses to step 112, using CDLY as 0 in step 111. At step 112, the delay counter CDLY is incremented, and the delay counter CDLY is guarded at Maximum TDR, and in steps 113 and 114, when the delay counter CDLY reaches Maximum TDR in this case, in step 115, the air-fuel ratio flag F1 is set to 1 (rich). In addition, even if Maximum TDR has the change to Rich from Lean in the output of an oxygen sensor 13, it is a rich time delay for holding decision that it is in the Lean condition, and it is defined by the forward value.

[0020] In step 116, it is judged whether the sign of the air-fuel ratio flag F1 was reversed. That is, it judges whether the air-fuel ratio after delay processing was reversed. If the air-fuel ratio is reversed, since rich, in step 117, the reversal to Lean and the reversal to Rich from Lean will be judged with the value of the air-fuel ratio flag F1. Since rich, if it is reversal to Lean, only the amount RSR of rich side skips will make the air-fuel ratio correction factor FAF increase greatly in skip in step 118, and if it is reversal to Rich from Lean, in step 119, only the amount RSL of Lean side skips will decrease the air-fuel ratio correction factor FAF greatly in skip.

[0021] On the other hand, if the sign of the air-fuel ratio flag F1 is not reversed in the decision in step 116, it is judged whether in step 120, Lean is maintained with the value of the air-fuel ratio flag F1 or Rich is maintained. If Lean is maintained, the air-fuel ratio correction factor FAF will be made to increase gradually in [the amount KIR of rich side integrals] integral in step 121. If Rich is maintained, in step 122, the air-fuel ratio correction factor FAF will be gradually decreased in [the amount KIL of Lean side integrals] integral. Here, each amounts KIR and KIL of integrals are set up small enough as compared with each amounts RSR and RSL of skips.

[0022] The air-fuel ratio correction factor FAF computed in steps 118, 119, 121, and 122 is guarded at maximum (for example, 1.2) in steps 123 and 124, and is guarded at the minimum value (for example, 0.8) in steps 125 and 126. The air-fuel ratio correction factor FAF becomes large unusually according to a certain factor, or it becomes small unusually, and that an air-fuel ratio is exaggeratedly rich or becoming exaggerated RIN are prevented by this.

[0023] usually, the amount RSR of rich side skips mentioned above and the amount RSL of Lean side skips are equal, and the amount KIR of rich side integrals and the amount KIL of Lean side integrals are made equal, and such feedback Air Fuel Ratio Control shows the air-fuel ratio correction factor FAF to drawing 4 (A) -- as -- changing -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is maintained near the theoretical air fuel ratio. however, the three way catalytic converter 12 -- an elevated temperature -- it is -- under a car halt -- gaseous mixture -- it is required to prevent this, in order to generate the hydrogen sulfide which has an offensive odor in a three way catalytic converter 12 and to flow into in the car, if an air-fuel ratio becomes more rich than theoretical air fuel ratio. Drawing 5 is the 2nd flow chart carried out such for an offensive odor cure. This is explained below.

[0024] This flow chart is repeated at intervals of activation longer than the 1st flow chart. First, in step 201, it is judged whether the temperature T of the three way catalytic converter 12 detected by the temperature sensor 6 is an elevated temperature (for example, more than 550-degreeC). When this decision is affirmed, it progresses to step 202, and it is judged whether TA is 0 (close by-pass bulb completely) whenever [throttle valve-opening / which is detected by the sensor 17 whenever / throttle valve-opening], or it is current engine operational status at the idle time. the time of this decision also being affirmed -- gaseous mixture -- if an air-fuel ratio becomes rich, in order to generate a hydrogen sulfide in a three way catalytic converter 12 and to flow into in the car -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio must be controlled from theoretical air fuel ratio to Lean.

[0025] In this flow chart, it is judged in step 203 whether the air-conditioner is operating with the airconditioning switch. When this decision is denied, it progresses to step 205, and it is referred to as 1.2 and a multiplier K is computed for the amount KIL of Lean side integrals in the 1st flow chart mentioned above by that initial value KILs (this value is set up equally to the amount KIR of rich side integrals in the 1st flow chart) by the multiplication of this multiplier K being carried out in step 207. Thus, the computed amount KIL of Lean side integrals is used in the 1st flow chart.

[0026] On the other hand, when the decision in step 203 is affirmed (i.e., when the air-conditioner is operating), it progresses to step 206, and a multiplier K is set to 1.1 and the amount KIL of Lean side integrals is computed in step 207. And this amount KIL of Lean side integrals is used in the 1st flow chart.

[0027] moreover, the time of the decision in step 201 being denied -- gaseous mixture -- even if an air-fuel ratio becomes more rich than theoretical air fuel ratio, it is hard to generate a hydrogen sulfide, a multiplier K is set to 1 in step 204, the amount KIL of Lean side integrals is computed in step 207, but this value is equal to the amount KIR of rich side integrals, and the air-fuel ratio correction factor FAF changes, without implementing especially the cure against an offensive odor, as shown in drawing 4 (A). Moreover, when the decision in step 202 is denied, it is at the car transit

time, and it ends, without being emitted into atmospheric air, being hard to flow into in the car, and implementing especially the cure against an offensive odor like the above-mentioned, even if a metaphor hydrogen sulfide is generated.

[0028] thus, at the time of the engine idle whose three way catalytic converter 12 is an elevated temperature, since the amount KIL of Lean side integrals is enlarged, the air-fuel ratio correction factor FAF is shown in drawing 4 (B) -- as -- changing -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is controlled near [Lean / theoretical air fuel ratio] the desired value. if the air-conditioner is not operating at this time, the amount KIL of Lean side integrals is enlarged comparatively sharply with a multiplier K (= 1.2) -- having -- it -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio can be certainly maintained from theoretical air fuel ratio to Lean, and generating of a hydrogen sulfide can be prevented certainly.

[0029] On the other hand, if the air-conditioner is operating, when inspired air volume will be increase-ized with the rise of that auxiliary machinery load and the amount KIL of Lean side integrals will be enlarged comparatively sharply in this case, the amount of surplus oxygen in exhaust gas increases considerably, and a three way catalytic converter 12 is O₂ by the time of car start. It comes to store oxygen to near the limitation of storage capacity. at the time of car start, a multiplier K is set to 1 with this flow chart -- having -- the amount KIL of Lean side integrals -- the amount KIR of rich side integrals -- equal -- carrying out -- gaseous mixture -- although an air-fuel ratio is controlled near the theoretical air fuel ratio -- the time of this car start -- setting -- gaseous mixture -- if an air-fuel ratio serves as Lean, since the reduction operation of a three way catalytic converter 12 is quite inactive, it will be emitted into atmospheric air, without purifying nitrogen oxides not much.

[0030] Therefore, in this flow chart, while the air-conditioner is operating, a multiplier K is set to 1.1 and the amount KIL of Lean side integrals is enlarged comparatively by a small margin. namely, gaseous mixture -- the air-fuel ratio is made rich as compared with the time of un-operating [of an air-conditioner]. By it, although exhaust gas may become more rich than theoretical air fuel ratio momentarily by air-fuel ratio fluctuation, the amount of surplus oxygen in exhaust gas can be reduced, and a three way catalytic converter 12 can fully purify nitrogen oxides at the time of car start.

[0031] although the auxiliary machinery load was made to increase, namely, the air-conditioner was observed in this flow chart as auxiliary machinery to which inspired air volume is made to increase, if required [based on actuation of other auxiliary machinery, for example, power steering, or an AC dynamo], of course -- gaseous mixture -- it is also possible to make an air-fuel ratio rich as mentioned above.

[0032] Drawing 6 is the 3rd flow chart carried out for an offensive odor cure. Only the difference from the 2nd flow chart is explained below. In this flow chart, it is judged in step 303 instead of judging actuation of an air-conditioner whether the inspired air volume Q detected by the air flow meter 3 is usually more than the idle inspired air volume Q_n at the time. When this decision is denied, in step 305, a multiplier K is set to 1.2 and the amount KIL of Lean side integrals is computed in step 307. thereby, the amount KIL of Lean side integrals is enlarged comparatively sharply -- having -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio can be certainly maintained from theoretical air fuel ratio to Lean, and generating of a hydrogen sulfide can be prevented certainly.

[0033] On the other hand, when the decision in step 303 is affirmed, it progresses to step 306 and a multiplier K is determined based on inspired air volume Q from the 1st map shown in drawing 7 . On this 1st map, the multiplier K is set up so that there is much inspired air volume Q, and 1.2-1.0 may be approached. Next, in step 307, the amount KIL of Lean side integrals is computed based on the multiplier K determined in this way.

[0034] so that the amount KIL of Lean side integrals is enlarged by a small margin by that cause, so that there is much inspired air volume at the time of the engine idle whose three way catalytic converter 12 is an elevated temperature, and there is much inspired air volume -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is controlled by the desired value near theoretical air fuel ratio. namely, gaseous mixture -- an air-fuel ratio can prevent the increment in the amount of surplus oxygen in exhaust gas, and can guarantee sufficient purification of the nitrogen oxides at the time of car start while being controlled as much as possible from theoretical air fuel ratio at the Lean side and being hard coming

to generate a hydrogen sulfide, since it is changed into the desired value greatly made rich in the range which does not exceed theoretical air fuel ratio so that desired value [Lean / at the time of an engine usual idle] has much inspired air volume.

[0035] Drawing 8 is the 4th flow chart carried out for an offensive odor cure. Only the difference from the 2nd flow chart is explained below. In this flow chart, in step 402, when it is judged whether it is current engine operational status at the idle time and this is affirmed, it progresses to step 403 and the current inspired air volume Q is measured by the air flow meter 3.

[0036] Next, the inspired-air-volume addition value IQ to current [under time of this idle, i.e., a car halt,] is computed by setting to step 405. At step 406, a multiplier K is determined from the 2nd map shown in drawing 9 based on this inspired-air-volume addition value IQ. On this 2nd map, if the inspired-air-volume addition value IQ exceeds the predetermined value IQ_n, the multiplier K is set up so that the inspired-air-volume addition value IQ is large, and 1.2-1.0 may be approached. Next, in step 408, the amount KIL of Lean side integrals is computed based on the multiplier K determined in this way. In addition, when decision of step 401 or either of 402 is denied, in step 404, a multiplier K is set to 1 and the inspired-air-volume addition value IQ is reset by 0 in step 407 after that.

[0037] when an inspired-air-volume addition value exceeds a predetermined value by that cause at the time of the engine idle whose three way catalytic converter 12 is an elevated temperature, so that the amount KIL of Lean side integrals is enlarged by a small margin, so that an inspired-air-volume addition value is large and an inspired-air-volume addition value is large -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is controlled by the desired value near theoretical air fuel ratio. namely, gaseous mixture -- an air-fuel ratio can prevent the increment in the amount of surplus oxygen in exhaust gas, and can guarantee sufficient purification of the nitrogen oxides at the time of car start while being controlled as much as possible from theoretical air fuel ratio at the Lean side and being hard coming to generate a hydrogen sulfide, since Lean desired value until an inspired-air-volume addition value exceeds a predetermined value is changed into the desired value greatly made rich in the range which does not exceed theoretical air fuel ratio so that an inspired-air-volume addition value is large.

[0038] furthermore -- a case even if there is much present inspired air volume, so that a car may depart immediately as compared with the 3rd above-mentioned flow chart -- three way catalytic converter 12O₂ in order that oxygen may not be stored to near the limitation of storage capacity and an inspired-air-volume addition value may not exceed a predetermined value at this time -- gaseous mixture -- desired value of an air-fuel ratio is not made rich, and generating of a hydrogen sulfide is prevented certainly. when a car halt period is long at least, in order that [moreover,] an inspired-air-volume addition value may exceed [inspired air volume] a predetermined value -- three way catalytic converter 12O₂ preventing storing oxygen to near the limitation of storage capacity -- meaning -- gaseous mixture -- desired value of an air-fuel ratio is made rich in the range which does not exceed theoretical air fuel ratio.

[0039] Drawing 10 is the 5th flow chart carried out for an offensive odor cure. This flow chart is repeated at intervals of activation longer than the 1st flow chart. First, in step 501, the 2nd multiplier K₂ for computing the amount KIR of rich side integrals in the 1st flow chart is set to 1. Next, in step 502, it is judged whether the temperature T of the three way catalytic converter 12 detected by the temperature sensor 6 is an elevated temperature (for example, more than 550-degreeC). When this decision is affirmed, it progresses to step 503, and it is judged whether TA is 0 (close by-pass bulb completely) whenever [throttle valve-opening / which is detected by the sensor 17 whenever / throttle valve-opening], or it is current engine operational status at the idle time. When this decision is also affirmed, it progresses to step 504 and it is judged whether the air-conditioner is operating. [0040] When the flag F set as 0 in step 505 at the beginning when this decision is affirmed is set to 1 and this decision is denied, it progresses to step 506 as it is. At step 506, the 1st multiplier K₁ for computing the amount KIL of Lean side integrals in the 1st flow chart is set to 1.2, and it sets to step 514. The multiplication of the 1st multiplier K₁ is carried out to the initial value KILs of the amount of Lean side integrals, and the multiplication of the 2nd multiplier is carried out to the initial value KIRs of the amount of rich side integrals, and the amount KIL of Lean side integrals and the amount KIR of rich side integrals are computed, and it is used with the 1st flow chart, respectively. Here, the initial value KILs of the amount of Lean side integrals is set up equally to the initial value KIRs of the amount of rich side integrals.

[0041] since only the amount KIL of Lean side integrals is enlarged since it is the present and the 2nd multiplier K2 of the 1st multiplier K1 is 1 in 1.2, and it changes as the air-fuel ratio correction factor FAF is shown in drawing 4 (B) -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is controlled by desired value [Lean / theoretical air fuel ratio], and can prevent generating of a hydrogen sulfide.

[0042] On the other hand, a three way catalytic converter 12 is not an elevated temperature, or when it is not at the engine idle time, it progresses to step 507 and the 1st multiplier K1 is set to 1. Next, it is judged in step 508 whether Flag F is 1. the cure against an offensive odor when this decision is affirmed -- gaseous mixture -- when an air-fuel ratio is made into Lean and the air-conditioner is operating, it progresses to step 509 and counted value n is increased only for 1. Next, in step 510, it is judged whether counted value n is larger than the predetermined value a. That is, after such a cure against an offensive odor is implemented, it is judged whether the car departed and predetermined time progress was carried out. It is denied at the beginning and this decision progresses to step 511.

[0043] since only the amount KIR of rich side integrals is enlarged in step 514 since the 2nd multiplier is set to 1.2, and it changes at step 511 as the air-fuel ratio correction factor FAF is shown in drawing 4 (C) -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is controlled by desired value more rich than theoretical air fuel ratio. Thereby, at this time, 12 is a three way catalytic converter O2. Although oxygen is stored to near the limitation of storage capacity, since exhaust gas is made more rich than theoretical air fuel ratio, the stored oxygen can be made to be able to emit at an early stage, and sufficient purification of nitrogen oxides can be realized.

[0044] since [moreover,] the oxygen stored in the three way catalytic converter 12 serves as a suitable amount and good oxidization and a reduction operation can be offered, when a car departed and carries out predetermined time progress after the cure against an offensive odor was implemented -- gaseous mixture -- it is not necessary to make an air-fuel ratio more rich than theoretical air fuel ratio. Therefore, if the decision in step 510 is affirmed, it will progress to step 512 and Flag F will be reset by 0. Next, counted value n is reset by 0 in step 513, and it progresses to step 514. At this time, the 1st multiplier is set to 1 at step 507, since the 2nd multiplier K2 is set to 1 at step 501, the amount KIL of Lean side integrals and the amount KIR of rich side integrals are made into initial value, respectively, and since it changes as the air-fuel ratio correction factor FAF is shown in drawing 4 (A), gaseous mixture is controlled by theoretical air fuel ratio. moreover, the amount of oxygen stored in the three way catalytic converter 12 when the cure against an offensive odor is implemented and the air-conditioner is not operating -- so much -- not increasing -- gaseous mixture -- it is not necessary to make an air-fuel ratio more rich than theoretical air fuel ratio at this time, since Flag F is 0, the decision in step 508 denies it -- having -- step 512 -- progressing -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is controlled by theoretical air fuel ratio.

[0045] Drawing 11 is the 6th flow chart carried out for an offensive odor cure. Only the difference from the 5th flow chart is explained below. In this flow chart, it is judged in step 604 instead of judging actuation of an air-conditioner whether the inspired air volume Q detected by the air flow meter 3 is usually more than the idle inspired air volume Qn at the time. When Flag F is set to 1 and this decision is denied [in / when this decision is affirmed / step 605], it progresses to step 506 as it is, and the 1st multiplier K is set to 1.2. Thus, like the 5th flow chart, when the cure against an offensive odor is implemented, and there is much inspired air volume, based on inspired air volume Q, it is determined from the 3rd map which shows the 2nd multiplier K2 to drawing 12 in step 611 between predetermined time from the time of car start. In this map, the 2nd multiplier K2 is set up so that it may become so large that there is much inspired air volume Q.

[0046] thereby -- the cure against an offensive odor -- the time of an engine idle -- gaseous mixture -- when an air-fuel ratio is made into Lean, and there was much inspired air volume, before a car departs and carried out predetermined time progress, so that the amount KIR of rich side integrals was sharply enlarged, so that there was much inspired air volume at the time of an idle and there was much inspired air volume -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is controlled by desired value more rich than theoretical air fuel ratio. namely,, so that there are many amounts of oxygen stored in the three way catalytic converter 12 at the time of car start -- gaseous mixture -- since an air-fuel ratio is controlled by desired value more rich than theoretical air fuel ratio, it can make the stored oxygen able to emit at an early stage, and can realize sufficient purification of nitrogen oxides. furthermore - according to this flow chart -- the time of car start -- setting -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is

not made rich beyond the need, and good engine operational status is realized at this time. In this flow chart, it may be made to enlarge the predetermined value a used in step 610 in addition to this from the 4th map shown in drawing 13 instead of changing the 2nd multiplier $K2$ according to the inspired air volume at the time of an engine idle, so that there is much inspired air volume at the time of an engine idle. so that there is little inspired air volume at the time of an engine idle by that cause -- car start -- setting -- gaseous mixture -- the time amount which makes an air-fuel ratio rich -- short -- becoming -- gaseous mixture -- prolonging the engine operational status which makes an air-fuel ratio more rich than theoretical air fuel ratio beyond the need is prevented.

[0047] Drawing 14 is the 7th flow chart carried out for an offensive odor cure. Only the difference from the 5th flow chart is explained below. In this flow chart, when this decision is affirmed after it is judged in step 703 whether TA is 0 whenever [throttle valve-opening], in step 704, inspired air volume Q is measured by the air flow meter 3. next, in step 705, the inspired-air-volume addition value IQ is computed, the 1st multiplier $K1$ is set to 1.2 in step 706, and only the amount KIL of Lean side integrals enlarges -- having -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is controlled to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio].

[0048] On the other hand, if an engine idle ends and the time of car start comes, in step 707, the 1st multiplier $K1$ will be set to 1, and it will be judged in step 708 whether the inspired-air-volume addition value IQ is 0. It is denied at the beginning, this decision progresses to step 709, and the 2nd multiplier $K2$ is determined based on the inspired-air-volume addition value IQ from the 5th map shown in drawing 15 in step 711 between predetermined time from the time of car start. In the 5th map, if the inspired-air-volume addition value IQ exceeds the predetermined value IQ_n , the 2nd multiplier $K2$ is set up from 1, so that it may become large, so that the inspired-air-volume addition value IQ becomes large.

[0049] Only the amount KIR of reach side integrals is made so large that the inspired-air-volume addition value IQ is large between predetermined time from the time of car start by that cause. An air-fuel ratio is controlled by desired value more rich than theoretical air fuel ratio. namely,, so that the inspired-air-volume addition value IQ is large -- gaseous mixture -- When a car departs from the time of the engine idle who implemented the cure against an offensive odor so that there are many amounts of oxygen stored in the three way catalytic converter 12 -- gaseous mixture -- since an air-fuel ratio is controlled by desired value more rich than theoretical air fuel ratio, it can make the stored oxygen able to emit at an early stage, and can realize sufficient purification of nitrogen oxides. furthermore -- according to this flow chart -- the time of car start -- setting -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio is not made rich beyond the need, and good engine operational status is realized at this time.

[0050] In this flow chart, it may be made to enlarge the predetermined value a used in step 710 in addition to this from the 6th map shown in drawing 16 instead of changing the 2nd multiplier $K2$ according to the inspired-air-volume addition value at the time of an engine idle, so that the inspired-air-volume addition value at the time of an engine idle is large. so that there are few inspired-air-volume addition values at the time of an engine idle by that cause -- car start -- setting -- gaseous mixture -- the time amount which makes an air-fuel ratio rich -- short -- becoming -- gaseous mixture -- prolonging the engine operational status which makes an air-fuel ratio more rich than theoretical air fuel ratio beyond the need is prevented.

[0051] the 2nd, 3rd, and 4th flow charts mentioned above -- setting -- gaseous mixture -- although the amount KIL of Lean side integrals is enlarged in order to make an air-fuel ratio into Lean from theoretical air fuel ratio, based on the same view, it may be made to enlarge the absolute value or the comparison electrical potential difference V_r of the amount RSL of Lean side skips used with the 1st flow chart, and the Lean time delay TDL .

[0052] moreover, the 5th, 6th, and 7th flow charts mentioned above -- setting -- gaseous mixture -- although the amount KIR of rich side integrals is enlarged in order to make an air-fuel ratio more rich than theoretical air fuel ratio, based on the same view, it may be made to enlarge the amount RSR of rich side skips used with the 1st flow chart, or the absolute value of the rich time delay TDR , or may be made to make the comparison electrical potential difference V_r small. furthermore, an internal combustion engine which carries out inhalation-of-air asynchronous fuel injection in addition to inhalation-of-air synchronous fuel injection in order to increase the quantity of a fuel at

the time of engine acceleration and to heighten an output -- setting -- gaseous mixture -- in order to make an air-fuel ratio more rich than theoretical air fuel ratio, it may increase-be made to increase fuel oil consumption in this inhalation-of-air asynchronous fuel injection. moreover, the air-fuel-ratio sensor of the linear output mold which can detect the air-fuel ratio of exhaust gas -- using it -- the fuel coating weight to an inhalation-of-air path wall surface etc. -- taking into consideration -- gaseous mixture -- the case where Air Fuel Ratio Control which maintains an air-fuel ratio to theoretical air fuel ratio is carried out -- gaseous mixture -- in order to make an air-fuel ratio rich by theoretical air fuel ratio, a wall surface adhesion correction factor may be made to increase

[0053] the 2nd, 3rd, and 4th flow charts mentioned above -- setting -- the time of an engine idle -- as the cure against an offensive odor -- gaseous mixture, although the air-fuel ratio was controlled to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio], and desired value is made rich in the range which does not exceed theoretical air fuel ratio when there is much inspired air volume at this time in order to decrease the amount of oxygen which this does not limit this invention and was stored in the three way catalytic converter -- a short time -- periodical -- gaseous mixture -- an air-fuel ratio may be made into Rich from theoretical air fuel ratio. in this case, the 3rd or 4th flow chart -- setting -- inspired air volume or an inspired-air-volume addition value -- responding -- gaseous mixture -- extent of rich-izing shown by the time amount which makes an air-fuel ratio more rich than theoretical air fuel ratio, the time interval made rich, or the rich degree will be changed.

[0054] In step 306 of the 3rd flow chart mentioned above, and step 611 of the 6th flow chart, multipliers K and K2 are determined based on the inspired air volume Q at the time of an engine idle. Although the maximum inspiratory capacity at the time of an engine idle may be used for the decision of a multiplier when changing the inspired air volume at the time of this engine idle, average inspired air volume can also be used.

[0055] In the 1st, 2nd, 3rd, and 5th maps mentioned above, although it was made for each correction factor to change linearly according to inspired air volume or an inspired-air-volume addition value, of course, it can also be changed rounded.

[0056] Although drawing 2 and 3 are the flow charts for Air Fuel Ratio Control based on the output of the oxygen sensor arranged at the upstream of a three way catalytic converter, they arrange an oxygen sensor also to the downstream of a three way catalytic converter, and you may make it change the amount RSL of Lean side skips, and the amount RSR of rich side skips based on the output so that output **** of the oxygen sensor of the upstream may be amended as generally carried out.

[0057]

[Effect of the Invention] According to the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 1 In the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] the gaseous mixture at the time of an engine idle -- the time of the inspired air volume at the time of an engine idle being judged [more] than the specified quantity -- gaseous mixture, in order to make an air-fuel ratio rich from this desired value A reduction operation is actively maintained by controlling the increment in the amount of oxygen which prevents that the surplus oxygen in exhaust gas increases when there is much inspired air volume, and is stored in a three way catalytic converter, while making a hydrogen sulfide hard to generate. Aggravation of the exhaust air emission at the time of car start can be prevented.

[0058] Moreover, since it is judged based on the operating state of engine auxiliary machinery in the air-fuel ratio control system of an internal combustion engine according to claim 1 according to the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 2 that there is more inspired air volume at the time of an engine idle than the specified quantity, it is not necessary to supervise inspired air volume, and control can be simplified.

[0059] Moreover, according to the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 3 When extent of rich-izing is changed according to the inspired air volume at the time of an engine idle and the inspired air volume at the time of an engine idle is judged [many] from the specified quantity in the air-fuel ratio control system of an internal combustion engine according to claim 1 extent of changed rich-izing -- being based -- gaseous mixture -- in order to make an air-fuel ratio rich from desired value, according to inspired air

volume, rich-ization can be carried out to necessary minimum, and it is possible to make a hydrogen sulfide further hard to generate as compared with the air-fuel ratio control system of an internal combustion engine according to claim 1.

[0060] Moreover, according to the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 4 In the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] the gaseous mixture at the time of an engine idle -- the time of an engine idle -- gaseous mixture, since an air-fuel ratio is made rich from this desired value and extent of rich-izing is changed according to the inspired-air-volume addition value at the time of an engine idle The increment in the amount of oxygen stored in a three way catalytic converter can be certainly controlled by necessary minimum rich-ization. Although many, also when an engine idle state delays, inspired air volume can prevent aggravation of the exhaust air emission at the time of engine start while making a hydrogen sulfide hard to generate at the time of an engine idle.

[0061] Moreover, according to the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 5 the gaseous mixture at the time of an engine idle -- in the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio], when the inspired air volume at the time of an engine idle is judged [many] from the specified quantity until it carries out setup-time progress from the time of engine start -- gaseous mixture, in order to make an air-fuel ratio rich from theoretical air fuel ratio the time of an engine idle -- gaseous mixture -- the oxygen which prevented generating of a hydrogen sulfide by making an air-fuel ratio into Lean, and was stored in the three way catalytic converter at this time Since it is emitted at an early stage by rich-ization of the gaseous mixture between predetermined time from the time of engine start and a reduction operation is activated, aggravation of exhaust air emission can be prevented.

[0062] Moreover, in air-fuel ratio control system ***** of the internal combustion engine by this invention according to claim 6, and the air-fuel ratio control system of an internal combustion engine according to claim 5, since it is judged based on the operating state of engine auxiliary machinery that there is more inspired air volume at the time of an engine idle than the specified quantity, it is not necessary to supervise inspired air volume, and control can be simplified.

[0063] Moreover, according to the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 7 In the air-fuel ratio control system of an internal combustion engine according to claim 5, at least extent of rich-izing and one side of the setup time are changed according to the inspired air volume at the time of an engine idle. When the inspired air volume at the time of an engine idle is judged [more] than the specified quantity at least one side of the extent of rich-izing and the setup time which were changed -- being based -- gaseous mixture, in order to make an air-fuel ratio rich from theoretical air fuel ratio The oxygen stored in the three way catalytic converter can start the good engine operational status of theoretical air fuel ratio at an early stage while it is emitted at an early stage by rich-ization of the necessary minimum gaseous mixture at the time of car start and can prevent aggravation of exhaust air emission by it.

[0064] Moreover, according to the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine by this invention according to claim 8 In the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which controls an air-fuel ratio to desired value [Lean / theoretical air fuel ratio] the gaseous mixture at the time of an engine idle -- until it carries out setup-time progress from the time of engine start -- gaseous mixture, since an air-fuel ratio is made rich from theoretical air fuel ratio and at least extent of rich-izing and one side of the setup time are changed according to the inspired-air-volume addition value at the time of an engine idle The oxygen stored in the three way catalytic converter is emitted at an early stage by rich-ization of the necessary minimum gaseous mixture at the time of car start. Inspired air volume can start the good engine operational status of theoretical air fuel ratio at an early stage while being able to prevent aggravation of exhaust air emission, also when an engine idle state delays, although many.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram of the internal combustion engine by which the air-fuel ratio control system by this invention was attached.

[Drawing 2] It is a part of 1st flow chart for Air Fuel Ratio Control.

[Drawing 3] It is the remaining part of the 1st flow chart.

[Drawing 4] It is the timing diagram which shows change of the air-fuel ratio correction factor computed by the 1st flow chart, and in (A), theoretical-air-fuel-ratio control and (B) show Lean Air Fuel Ratio Control, and (C) shows rich Air Fuel Ratio Control.

[Drawing 5] It is the 2nd flow chart for the cure against an offensive odor.

[Drawing 6] It is the 3rd flow chart for the cure against an offensive odor.

[Drawing 7] It is the 1st map used for the 3rd flow chart.

[Drawing 8] It is the 4th flow chart for the cure against an offensive odor.

[Drawing 9] It is the 2nd map used for the 4th flow chart.

[Drawing 10] It is the 5th flow chart for the cure against an offensive odor.

[Drawing 11] It is the 6th flow chart for the cure against an offensive odor.

[Drawing 12] It is the 3rd map used for the 6th flow chart.

[Drawing 13] It is the 4th map used for the 6th flow chart.

[Drawing 14] It is the 7th flow chart for the cure against an offensive odor.

[Drawing 15] It is the 5th map used for the 7th flow chart.

[Drawing 16] It is the 6th map used for the 7th flow chart.

[Description of Notations]

- 1 -- Engine body
- 2 -- Inhalation-of-air path
- 3 -- Air flow meter
- 5 -- Rotation sensor
- 7 -- Fuel injection valve
- 9 -- Coolant temperature sensor
- 11 -- Flueway
- 12 -- Three way catalytic converter
- 13 -- Oxygen sensor
- 16 -- Throttle valve
- 20 -- Control unit

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

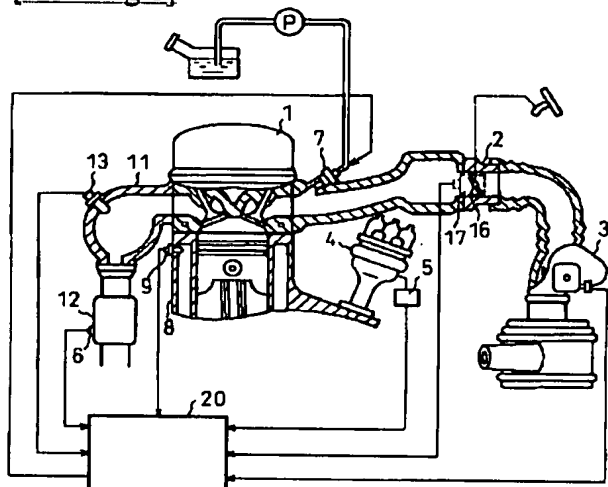
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

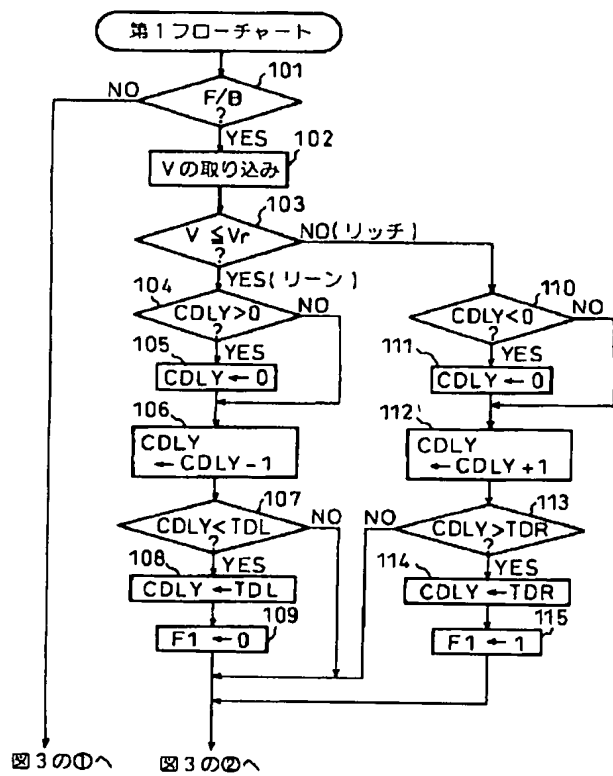
DRAWINGS

[Drawing 1]

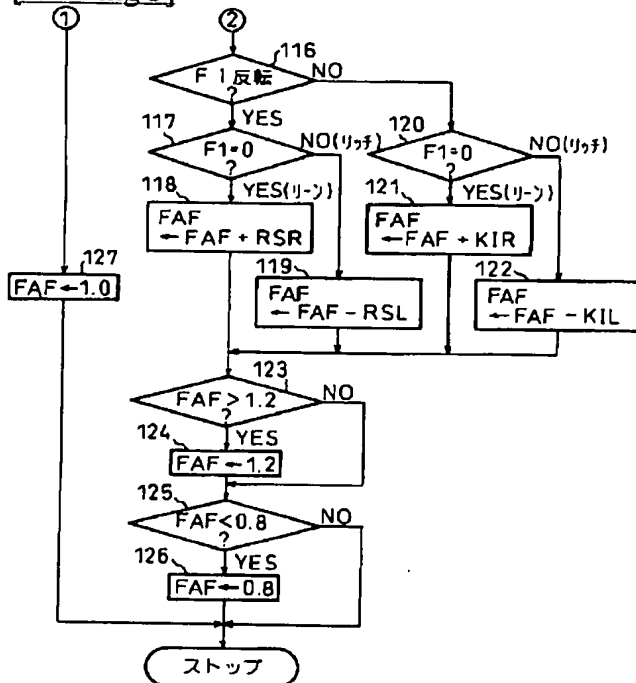


- | | |
|------------|--------------|
| 1…機関本体 | 11…排気通路 |
| 2…吸気通路 | 12…三元触媒コンバータ |
| 3…エアフローメータ | 13…酸素センサ |
| 5…回転センサ | 16…スロットル弁 |
| 7…燃料噴射弁 | 20…制御装置 |
| 9…水温センサ | |

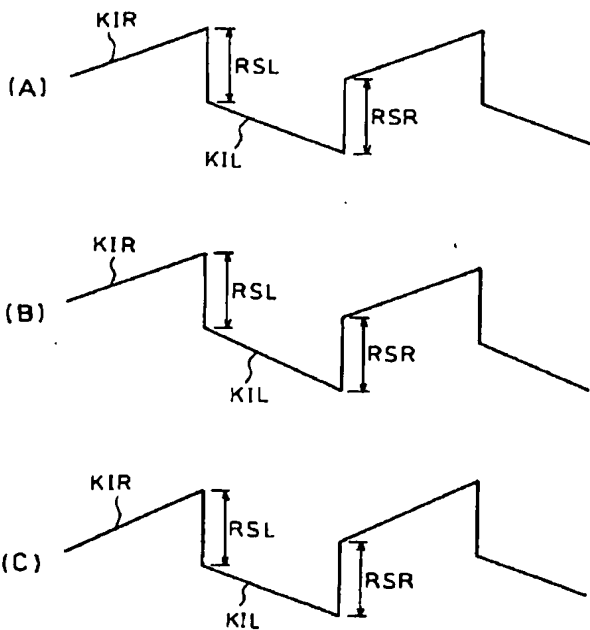
[Drawing 2]



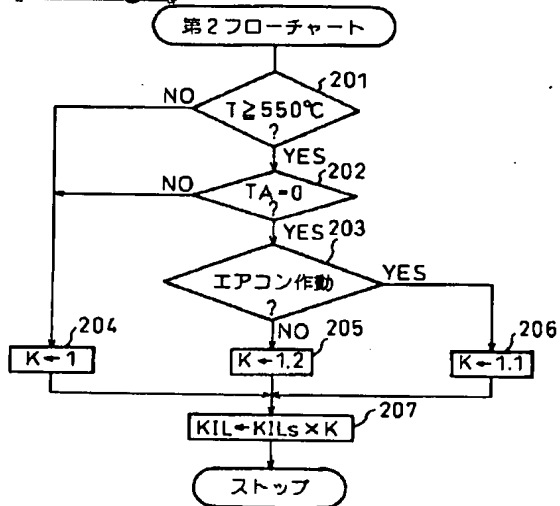
[Drawing 3]



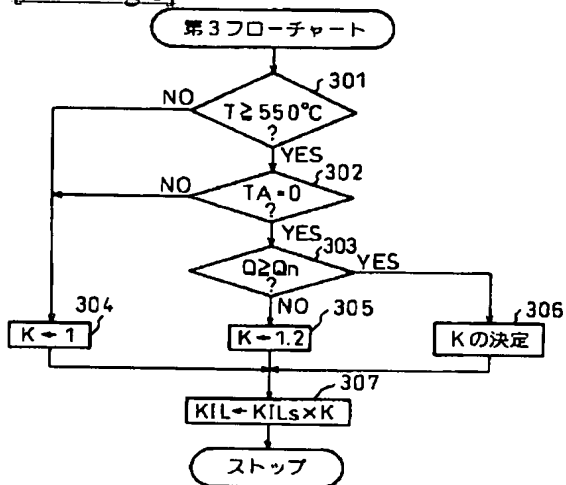
[Drawing 4]



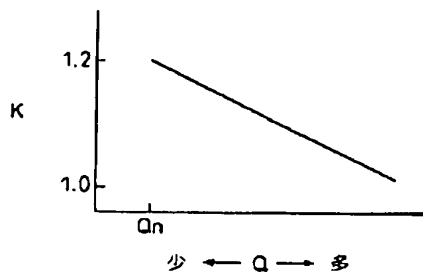
[Drawing 5]



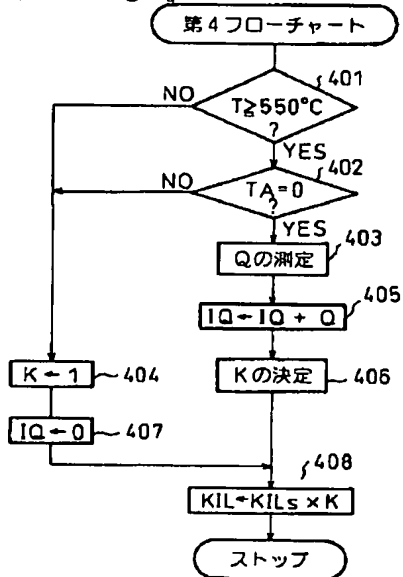
[Drawing 6]



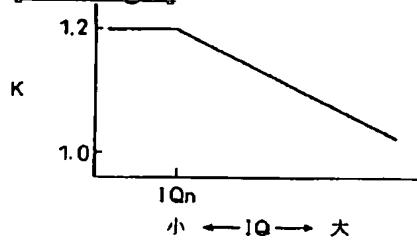
[Drawing 7]



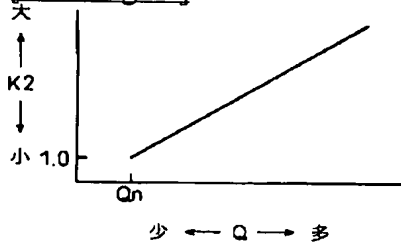
[Drawing 8]



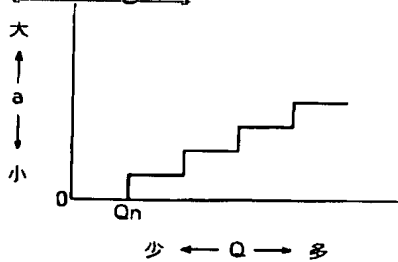
[Drawing 9]



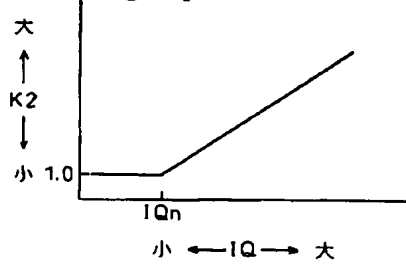
[Drawing 12]



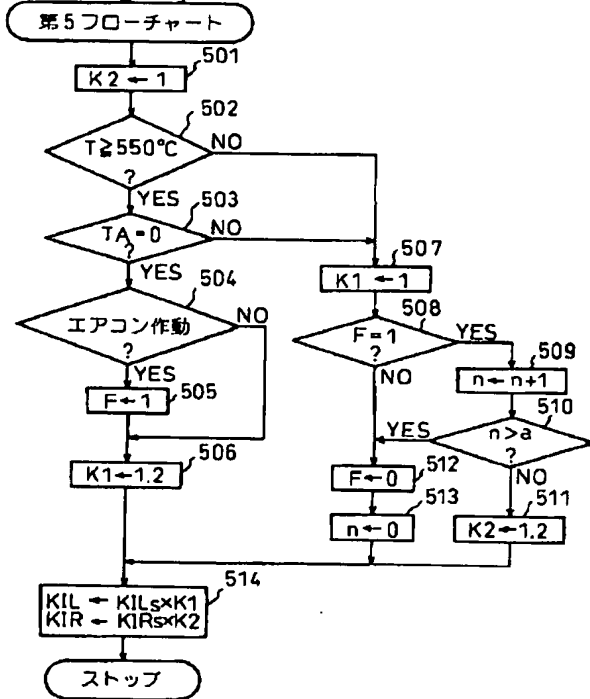
[Drawing 13]



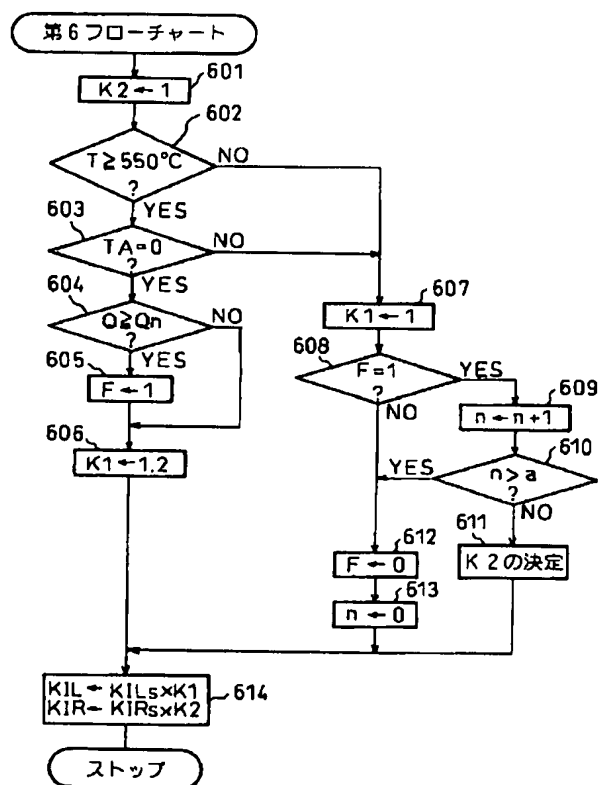
[Drawing 15]



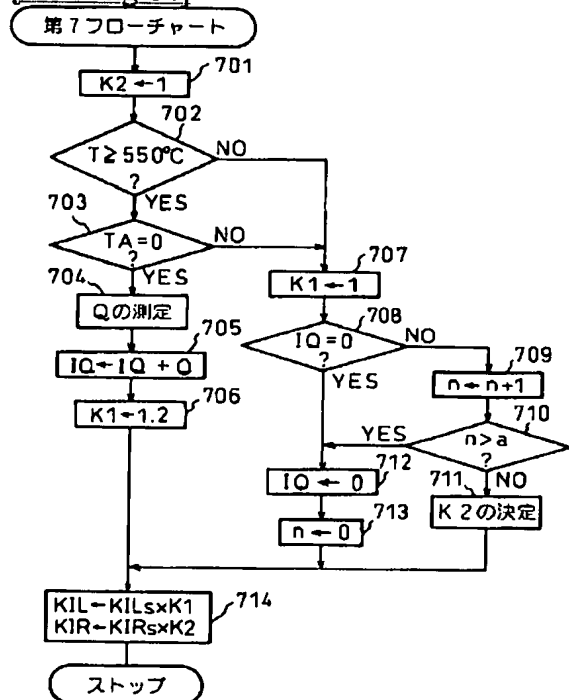
[Drawing 10]



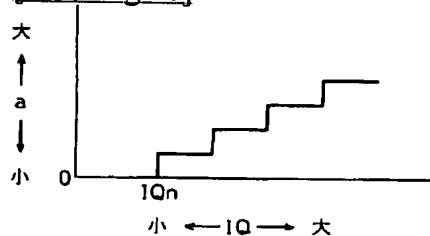
[Drawing 11]



[Drawing 14]



[Drawing 16]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-303182

(43) 公開日 平成9年(1997)11月25日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/16			F 0 2 D 41/16	E
41/08	3 0 5		41/08	3 0 5
41/14	3 1 0		41/14	3 1 0 A
41/18			41/18	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-116745

(22) 出願日 平成8年(1996)5月10日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 福増 利広

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 渥美 善明

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 大塚 孝之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

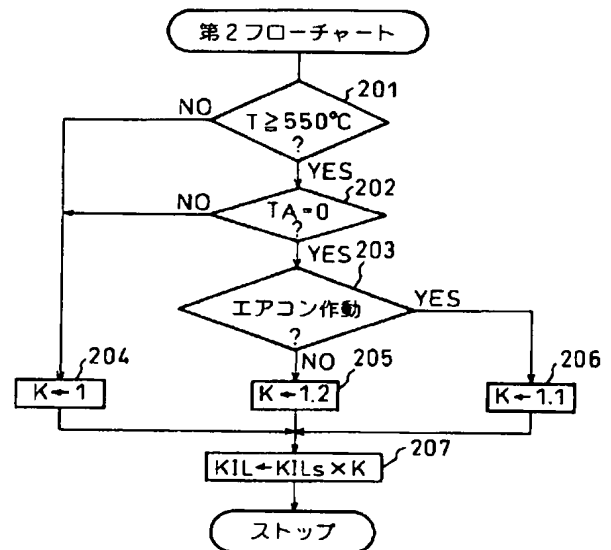
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の空燃比制御装置

(57) 【要約】

【課題】 車両発進時の排気エミッションを悪化させることなく機関アイドル時の悪臭を防止すること。

【解決手段】 機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことを判断する判断手段（ステップ203）と、判断手段によって機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は混合気空燃比を目標値よりリッチ化する空燃比制御手段（ステップ206）とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことを判断する判断手段と、前記判断手段によって機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は混合気空燃比を前記目標値よりリッチ化する空燃比制御手段とを具備することを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項2】 前記判断手段は、機関補機の作動状態に基づき機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことを判断することを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項3】 前記判断手段は、機関アイドル時の吸気量を把握する把握手段を有し、前記空燃比制御手段は、前記把握手段により把握された機関アイドル時の吸気量に応じて前記リッチ化の程度を変更する変更手段を有し、前記判断手段によって機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は、前記変更手段により変更されたリッチ化の程度に基づき混合気空燃比を前記目標値よりリッチ化することを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項4】 機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時に混合気空燃比を前記目標値よりリッチ化する空燃比制御手段を具備し、前記リッチ化の程度は機関アイドル時における吸気量積算値に応じて変更されることを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項5】 機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことを判断する判断手段と、前記判断手段によって機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は、機関発進時から設定時間経過するまで混合気空燃比を理論空燃比よりリッチ化する空燃比制御手段とを具備することを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項6】 前記判断手段は、機関補機の作動状態に基づき機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことを判断することを特徴とする請求項5に記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項7】 前記判断手段は、機関アイドル時の吸気量を把握する把握手段を有し、前記空燃比制御手段は、前記把握手段により把握された機関アイドル時の吸気量に応じて前記リッチ化の程度及び前記設定時間の少なくとも一方を変更する変更手段を有し、前記判断手段によって機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は、前記変更手段により変更されたリッチ化の程度及び設定時間の少なくとも一方に基づいて混合気空燃比を理論空燃比よりリッチ化することを特徴とする請求

項5に記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項8】 機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関発進時から設定時間経過するまで混合気空燃比を理論空燃比よりリッチ化する空燃比制御手段を具備し、前記リッチ化の程度及び前記設定時間の少なくとも一方は機関アイドル時における吸気量積算値に応じて変更されることを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の空燃比制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関の排気系には、通常、排気ガス中の有害成分である炭化水素及び一酸化炭素を酸化すると共に窒素酸化物を還元して無害成分に変換する三元触媒コンバータが配置されている。このような三元触媒コンバータは、排気ガスが理論空燃比である時に、前述の酸化及び還元作用が良好に行われ有害成分を浄化することができる。ここで、三元触媒コンバータは、排気ガスの空燃比変動に対して、排気ガスが理論空燃比よりリーンとなった時には余剰の酸素を貯蔵し、排気ガスが理論空燃比よりリッチとなった時には貯蔵された酸素を放出し、排気ガスを常に理論空燃比近傍に維持するO₂ ストレージ能力を有している。

【0003】ところで、三元触媒コンバータが高温度であって排気ガスが理論空燃比よりリッチとなっている時には、三元触媒コンバータにおいて硫化水素が生成される。硫化水素は悪臭を有する気体であり、車両走行中には大気中に放出され問題とはならないが、車両停止中において車内に流入し運転者に不快感を与える。これを防止するために、特開昭62-135626号公報には、車両停止時、すなわち、機関アイドル時には混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する空燃比制御が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、機関アイドル中にエアコン等が使用されていると、補機負荷の増加に伴って出力を向上させるために吸気量が増加される。この時、前述の従来技術では、混合気空燃比は前述の目標値に制御されるために、吸気量の増加に伴い三元触媒コンバータにおける余剰酸素量が非常に多くなり、三元触媒コンバータにはO₂ ストレージ能力の限界値近くの多量の酸素が貯蔵される。それにより、車両発進時において混合気空燃比は理論空燃比に制御されるが、混合気空燃比がリーンになると、三元触媒コンバータでは余剰の酸素を貯蔵できず還元作用が不活発となり、窒素酸化物があまり浄化されることなく大気中に排出され、排気エミッションをかなり悪化させる。

【0005】従って、本発明の目的は、車両発進時の排気エミッションを悪化させることなく機関アイドル時の悪臭を防止することができる内燃機関の空燃比制御装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置は、機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことを判断する判断手段と、前記判断手段によって機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は混合気空燃比を前記目標値よりリッチ化する空燃比制御手段とを具備することを特徴とする。

【0007】また、請求項2に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置は、請求項1に記載の内燃機関の空燃比制御装置において、前記判断手段は、機関補機の作動状態に基づき機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことを判断することを特徴とする。

【0008】また、請求項3に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置は、請求項1に記載の内燃機関の空燃比制御装置において、前記判断手段は、機関アイドル時の吸気量を把握する把握手段を有し、前記空燃比制御手段は、前記把握手段により把握された機関アイドル時の吸気量に応じて前記リッチ化の程度を変更する変更手段を有し、前記判断手段によって機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は、前記変更手段により変更されたリッチ化の程度に基づき混合気空燃比を前記目標値よりリッチ化することを特徴とする。

【0009】また、請求項4に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置は、機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時に混合気空燃比を前記目標値よりリッチ化する空燃比制御手段を具備し、前記リッチ化の程度は機関アイドル時における吸気量積算値に応じて変更されることを特徴とする。

【0010】また、請求項5に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置は、機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことを判断する判断手段と、前記判断手段によって機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は、機関発進時から設定時間経過するまで混合気空燃比を理論空燃比よりリッチ化する空燃比制御手段とを具備することを特徴とする。

【0011】また、請求項6に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置は、請求項5に記載の内燃機関の空燃比制御装置において、前記判断手段は、機関補機の作動状態に基づき機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことを判断することを特徴とする。

【0012】また、請求項7に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置は、請求項5に記載の内燃機関の空燃比制御装置において、前記判断手段は、機関アイドル時の吸気量を把握する把握手段を有し、前記空燃比制御手段は、前記把握手段により把握された機関アイドル時の吸気量に応じて前記リッチ化の程度及び前記設定時間の少なくとも一方を変更する変更手段を有し、前記判断手段によって機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は、前記変更手段により変更されたリッチ化の程度及び設定時間の少なくとも一方に基づいて混合気空燃比を理論空燃比よりリッチ化することを特徴とする。

【0013】また、請求項8に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置は、機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関発進時から設定時間経過するまで混合気空燃比を理論空燃比よりリッチ化する空燃比制御手段を具備し、前記リッチ化の程度及び前記設定時間の少なくとも一方は機関アイドル時における吸気量積算値に応じて変更されることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明による空燃比制御装置が取り付けられた内燃機関の概略図である。同図において、1は機関本体、2は吸気通路、11は排気通路である。吸気通路2のサージタンクの下流側には、各気筒毎に燃料噴射弁7が配置されている。また、サージタンクの上流側には、スロットル弁16が配置されている。排気通路11には三元触媒コンバータ12が配置されている。

【0015】20は、燃料噴射弁7による燃料噴射量制御、すなわち、空燃比制御を担当する制御装置であり、吸気通路2のスロットル弁16上流側に配置されて吸気量を検出するエアフローメータ3と、シリンダブロック8に配置され機関温度として冷却水温を検出する水温センサ9と、ディストリビュータ4に配置されて機関回転数を検出する回転センサ5と、排気通路11の三元触媒コンバータ12より上流側に配置された酸素センサ13と、スロットル弁16の開度を検出するためのスロットル弁開度センサ17と、三元触媒コンバータ10の温度を検出するための温度センサ6と、エアコンの作動状態を検出するためのエアコンスイッチ（図示せず）等とが接続されている。酸素センサ13は、排気ガスの空燃比が理論空燃比近傍となった時に出力電圧が急激に変化するものであり、例えば、理論空燃比よりリーン側では0Vを出力し、理論空燃比よりリッチ側では1Vを出力する。

【0016】制御装置20によるフィードバック空燃比制御は、エアフローメータ3及び回転センサ5等によって定まる機関運転状態に基づき決定される基本燃料噴射量に、図2及び3に示す第1フローチャートに従って現

在の酸素センサ13の出力に基づき決定される空燃比補正係数FAFが乗算され実際の燃料噴射量を決定するようになっている。

【0017】第1フローチャートを以下に説明する。本フローチャートは所定実行間隔で繰り返されるものである。まず、ステップ101において、前述のフィードバック空燃比制御を実行する条件が成立しているか否かが判断される。この判断が否定される時、すなわち、機関始動中、始動後燃料増量中、暖機燃料増量中、フューエルカット中等の場合は、ステップ127において空燃比補正係数FAFは1.0とされ終了する。一方、この判断が肯定される時は、ステップ102に進み、酸素センサ13の出力VがA/D変換され取り込まれ、ステップ103においてこの出力Vが比較電圧V_r（例えば0.45V）以下か否かが判断される。すなわち、排気ガスが理論空燃比よりリッチかリーンかを判断する。

【0018】リーン（ $V \leq V_r$ ）であれば、ステップ104においてディレイカウンタCDLYが正であるか否かが判断され、この判断が肯定される時には、ステップ105においてCDLYを0としてステップ106に進む。ステップ106では、ディレイカウンタCDLYをディクリメントし、ステップ107及び108では、ディレイカウンタCDLYを最小値TDLでガードし、この場合、ディレイカウンタCDLYが最小値TDLに到達した時にはステップ109において空燃比フラグF1を0（リーン）とする。なお、最小値TDLは酸素センサ13の出力においてリッチからリーンへの変化があってもリッチ状態であるとの判断を保持するためのリーン遅延時間であって、負の値で定義される。

【0019】他方、リッチ（ $V > V_r$ ）であれば、ステップ110においてディレイカウンタCDLYが負であるか否かが判断され、この判断が肯定される時には、ステップ111においてCDLYを0としてステップ112に進む。ステップ112では、ディレイカウンタCDLYをインクリメントし、ステップ113及び114では、ディレイカウンタCDLYを最大値TDRでガードし、この場合、ディレイカウンタCDLYが最大値TDRに到達した時にはステップ115において空燃比フラグF1を1（リッチ）にする。なお、最大値TDRは酸素センサ13の出力においてリーンからリッチへの変化があってもリーン状態であるとの判断を保持するためのリッチ遅延時間であって、正の値で定義される。

【0020】ステップ116において、空燃比フラグF1の符号が反転したか否かが判断される。すなわち、遅延処理後の空燃比が反転したか否かを判断する。空燃比が反転していれば、ステップ117において、空燃比フラグF1の値により、リッチからリーンへの反転か、リーンからリッチへの反転かが判断される。リッチからリーンへの反転であれば、ステップ118において、空燃比補正係数FAFをリッチ側スキップ量RSRだけスキ

ップ的に大きく増加させ、リーンからリッチへの反転であれば、ステップ119において、空燃比補正係数FAFをリーン側スキップ量RSLだけスキップ的に大きく減少させる。

【0021】一方、ステップ116における判断において、空燃比フラグF1の符号が反転していなければ、ステップ120において、空燃比フラグF1の値により、リーンが維持されているか、リッチが維持されているかが判断される。リーンが維持されていれば、ステップ121において、空燃比補正係数FAFをリッチ側積分量KIRだけ積分的に徐々に増加させる。リッチが維持されていれば、ステップ122において、空燃比補正係数FAFをリーン側積分量KILだけ積分的に徐々に減少させる。ここで、各積分量KIR、KILは、各スキップ量RSR、RSLと比較して十分に小さく設定されている。

【0022】ステップ118、119、121、及び122において算出された空燃比補正係数FAFは、ステップ123、124において最大値（例えば、1.2）でガードされ、また、ステップ125、126において最小値（例えば、0.8）でガードされる。これによって、何らかの要因によって空燃比補正係数FAFが異常に大きくなり又は異常に小さくなって、空燃比がオーバーリッチ又はオーバーリーンとなることは防止される。

【0023】通常、前述したリッチ側スキップ量RSRとリーン側スキップ量RSLは等しく、また、リッチ側積分量KIRとリーン側積分量KILは等しくされており、このようなフィードバック空燃比制御によって、空燃比補正係数FAFは図4（A）に示すように変動し、混合気空燃比は、理論空燃比近傍に維持される。しかしながら、三元触媒コンバータ12が高温であって車両停止中には、混合気空燃比が理論空燃比よりリッチになると三元触媒コンバータ12において悪臭を有する硫化水素が発生して車内に流入するために、これを防止することが必要である。図5は、このような悪臭対策用に実施される第2フローチャートである。これを以下に説明する。

【0024】本フローチャートは、第1フローチャートより長い実行間隔で繰り返されるものである。まず、ステップ201において、温度センサ6により検出される三元触媒コンバータ12の温度Tが高温（例えば550°C以上）であるか否かが判断される。この判断が肯定される時にはステップ202に進み、スロットル弁開度センサ17により検出されるスロットル弁開度TAが0（全閉）であるか、すなわち、現在の機関運転状態がアイドル時であるか否かが判断される。この判断も肯定される時には、混合気空燃比がリッチとなると三元触媒コンバータ12において硫化水素が発生して車内へ流入するために、混合気空燃比を理論空燃比よりリーンに制御しなければならない。

【0025】本フローチャートでは、ステップ203において、エアコンスイッチによりエアコンが作動しているか否かが判断される。この判断が否定される時には、ステップ205に進み、係数Kは例えば1.2とされ、ステップ207において、前述した第1フローチャートにおけるリーン側積分量KILは、その初期値KILs（この値は第1フローチャートにおけるリッチ側積分量KIRと等しく設定されている）にこの係数Kが乗算されて算出される。このようにして算出されたリーン側積分量KILが第1フローチャートにおいて使用される。

【0026】一方、ステップ203における判断が肯定される時、すなわち、エアコンが作動している時は、ステップ206に進み、係数Kは例えば1.1とされ、ステップ207においてリーン側積分量KILが算出される。そして、このリーン側積分量KILが第1フローチャートにおいて使用される。

【0027】また、ステップ201における判断が否定される時は、混合気空燃比が理論空燃比よりリッチになっても硫化水素は発生し難く、ステップ204において係数Kは1とされ、ステップ207においてリーン側積分量KILが算出されるが、この値はリッチ側積分量KIRと等しく、特に悪臭対策は実施されずに空燃比補正係数FAFは図4(A)に示すように変動する。また、ステップ202における判断が否定される時には、車両走行時であり、例えば硫化水素が発生しても大気中に放出され車内には流入し難く、前述同様、特に悪臭対策を実施することなく終了する。

【0028】このように、三元触媒コンバータ12が高温である機関アイドル時には、リーン側積分量KILは大きくされるために、空燃比補正係数FAFは図4

(B)に示すように変動し、混合気空燃比は理論空燃比よりリーンな目標値近傍に制御される。この時、エアコンが作動していなければ、係数K(=1.2)によってリーン側積分量KILは比較的大幅に大きくされ、それによって、混合気空燃比を確実に理論空燃比よりリーンに維持することができ、硫化水素の発生を確実に防止することができる。

【0029】一方、エアコンが作動していれば、その補機負荷の上昇に伴って吸気量が増大されており、この場合に、リーン側積分量KILを比較的大幅に大きくすると、排気ガス中の余剰酸素量がかなり多くなって、車両発進時までに三元触媒コンバータ12は、O₂ストレージ能力の限界近くまで酸素を貯蔵するようになる。車両発進時には、本フローチャートによって、係数Kは1とされリーン側積分量KILをリッチ側積分量KIRと等しくして混合気空燃比を理論空燃比近傍に制御するようになっているが、この車両発進時において混合気空燃比がリーンとなると、三元触媒コンバータ12の還元作用がかなり不活発となっているために、窒素酸化物があまり浄化されることなく大気中に放出されることになる。

【0030】従って、本フローチャートでは、エアコンが作動している時には、係数Kは1.1とされ、リーン側積分量KILは比較的小幅に大きくされるようになっている。すなわち、混合気空燃比は、エアコンの非作動時に比較してリッチ化されている。それによって、空燃比変動によって瞬間的に排気ガスが理論空燃比よりリッチとなる可能性があるが、排気ガス中の余剰酸素量を低減することができ、車両発進時において三元触媒コンバータ12により窒素酸化物を十分に浄化することができる。

【0031】本フローチャートにおいて、補機負荷を増加させる、すなわち、吸気量を増加させる補機として、エアコンに注目したが、もちろん、他の補機、例えば、パワーステアリング又はオルタネータの作動に基づいて必要ならば混合気空燃比を前述のようにリッチ化することも可能である。

【0032】図6は、悪臭対策用に実施される第3フローチャートである。第2フローチャートとの違いについてのみ以下に説明する。本フローチャートでは、ステップ303において、エアコンの作動を判断する代わりに、エアフローメータ3により検出される吸気量Qが通常時のアイドル吸気量Qn以上であるか否かが判断される。この判断が否定される時には、ステップ305において係数Kは1.2とされ、ステップ307においてリーン側積分量KILが算出される。それにより、リーン側積分量KILは比較的大幅に大きくされ、混合気空燃比を確実に理論空燃比よりリーンに維持して硫化水素の発生を確実に防止することができる。

【0033】一方、ステップ303における判断が肯定される時には、ステップ306に進み、図7に示す第1マップから吸気量Qに基づき係数Kを決定する。この第1マップでは、係数Kは、吸気量Qが多いほど1.2から1.0に近づくように設定されている。次に、ステップ307において、このように決定された係数Kに基づきリーン側積分量KILが算出される。

【0034】それにより、三元触媒コンバータ12が高温である機関アイドル時において、吸気量が多いほどリーン側積分量KILは小幅に大きくされ、吸気量が多いほど混合気空燃比は理論空燃比に近い目標値に制御されるようになっている。すなわち、混合気空燃比は、機関通常アイドル時のリーンな目標値が、吸気量が多いほど理論空燃比を越えない範囲で大きくリッチ化された目標値に変更されるために、可能な限り理論空燃比よりリーン側に制御されて硫化水素が発生し難くなると共に、排気ガス中の余剰酸素量の増加を防止し、車両発進時における窒素酸化物の十分な浄化を保証することができる。

【0035】図8は、悪臭対策用に実施される第4フローチャートである。第2フローチャートとの違いについてのみ以下に説明する。本フローチャートでは、ステップ402において、現在の機関運転状態がアイドル時で

あるか否かが判断され、これが肯定される時には、ステップ403に進み、エアフローメータ3によって現在の吸気量Qが測定される。

【0036】次に、ステップ405において、今回のアイドル時、すなわち、車両停止中における現在までの吸気量積算値I Qが算出される。ステップ406では、この吸気量積算値I Qに基づき図9に示す第2マップから係数Kを決定するようになっている。この第2マップでは、係数Kは、吸気量積算値I Qが所定値I Q_nを越えると、吸気量積算値I Qが大きいほど1.2から1.0に近づくように設定されている。次に、ステップ408において、このように決定された係数Kに基づきリーン側積分量K I Lが算出される。なお、ステップ401又は402のいずれかの判断が否定される時には、ステップ404において係数Kは1とされ、その後、ステップ407において吸気量積算値I Qは0にリセットされるようになっている。

【0037】それにより、三元触媒コンバータ12が高温である機関アイドル時において、吸気量積算値が所定値を越えると、吸気量積算値が大きいほどリーン側積分量K I Lは小幅に大きくされ、吸気量積算値が大きいほど混合気空燃比は理論空燃比に近い目標値に制御されるようになっている。すなわち、混合気空燃比は、吸気量積算値が所定値を越えるまでのリーンな目標値が、吸気量積算値が大きいほど理論空燃比を越えない範囲で大きくリッチ化した目標値に変更されるために、可能な限り理論空燃比よりリーン側に制御されて硫化水素が発生し難くなると共に、排気ガス中の余剰酸素量の増加を防止し、車両発進時における窒素酸化物の十分な浄化を保証することができる。

【0038】さらに、前述の第3フローチャートに比較して、現在の吸気量が多くても車両が直ぐに発進するような場合には、三元触媒コンバータ12はO₂ストレージ能力の限界近くまで酸素を貯蔵することではなく、この時には吸気量積算値が所定値を越えないために、混合気空燃比の目標値をリッチ化することではなく、硫化水素の発生を確実に防止するようになっている。また、吸気量が少なくても車両停止期間が長い時には、吸気量積算値が所定値を越えるために、三元触媒コンバータ12はO₂ストレージ能力の限界近くまで酸素を貯蔵することを防止することを意図して、混合気空燃比の目標値は、理論空燃比を越えない範囲でリッチ化されるようになっている。

【0039】図10は、悪臭対策用に実施される第5フローチャートである。本フローチャートは、第1フローチャートより長い実行間隔で繰り返されるものである。まず、ステップ501において、第1フローチャートにおけるリッチ側積分量K I Rを算出するための第2係数K 2は1とされる。次に、ステップ502において、温度センサ6により検出される三元触媒コンバータ12の

温度Tが高温（例えば550°C以上）であるか否かが判断される。この判断が肯定される時にはステップ503に進み、スロットル弁開度センサ17により検出されるスロットル弁開度TAが0（全閉）であるか、すなわち、現在の機関運転状態がアイドル時であるか否かが判断される。この判断も肯定される時には、ステップ504に進み、エアコンが作動しているか否かが判断される。

【0040】この判断が肯定される時には、ステップ505において当初0に設定されているフラグFが1とされ、また、この判断が否定される時はそのままステップ506に進む。ステップ506では、第1フローチャートにおけるリーン側積分量K I Lを算出するための第1係数K 1は1.2とされ、ステップ514において、リーン側積分量の初期値K I L_sに第1係数K 1が乗算され、リッチ側積分量の初期値K I R_sに第2係数が乗算され、それぞれ、リーン側積分量K I L及びリッチ側積分量K I Rが算出され、第1フローチャートで使用される。ここで、リーン側積分量の初期値K I L_sはリッチ側積分量の初期値K I R_sと等しく設定されている。

【0041】現在、第1係数K 1は1.2で第2係数K 2は1であるために、リーン側積分量K I Lだけが大きくされ、空燃比補正係数FAFは図4（B）に示すように変動するために、混合気空燃比は理論空燃比よりリーンな目標値に制御され、硫化水素の発生を防止することができる。

【0042】一方、三元触媒コンバータ12が高温ではなく、又は機関アイドル時でない時には、ステップ507に進み、第1係数K 1は1とされる。次に、ステップ508において、フラグFが1であるか否かが判断される。この判断が肯定される時、すなわち、悪臭対策で混合気空燃比をリーンにした時にエアコンが作動していた場合には、ステップ509に進み、カウント値nが1だけ増加される。次に、ステップ510において、カウント値nが所定値aより大きいかが判断される。すなわち、このような悪臭対策が実施された後に車両が発進して所定時間経過したか否かが判断される。この判断は当初否定されてステップ511に進む。

【0043】ステップ511では、第2係数が例えば1.2とされるために、ステップ514において、リッチ側積分量K I Rだけが大きくされ、空燃比補正係数FAFは図4（C）に示すように変動するために、混合気空燃比は理論空燃比よりリッチな目標値に制御されるようになっている。それにより、この時には、三元触媒コンバータ12はO₂ストレージ能力の限界近くまで酸素を貯蔵しているが、排気ガスが理論空燃比よりリッチとされているために、貯蔵された酸素を早期に放出させ、窒素酸化物の十分な浄化を実現することができる。

【0044】また、悪臭対策が実施された後に車両が発進して所定時間経過した時には、三元触媒コンバータ1

2に貯蔵されている酸素は適当量となっており、良好な酸化及び還元作用を提供できるために、混合気空燃比を理論空燃比よりリッチにする必要はない。従って、ステップ510における判断が肯定されると、ステップ512に進み、フラグFが0にリセットされる。次に、ステップ513においてカウント値nが0にリセットされてステップ514に進む。この時には、第1係数はステップ507で1とされており、第2係数K2はステップ501で1とされているために、リーン側積分量K1L及びリッチ側積分量K1Rはそれぞれ初期値とされ、空燃比補正係数FAFは図4(A)に示すように変動するために、混合気は理論空燃比に制御される。また、悪臭対策を実施した時にエアコンが作動していなかった場合には、三元触媒コンバータ12に貯蔵されている酸素量はそれほど多くなっておらず、混合気空燃比を理論空燃比よりリッチにする必要はない。この時には、フラグFは0であるために、ステップ508における判断が否定され、ステップ512に進み、混合気空燃比は理論空燃比に制御される。

【0045】図11は、悪臭対策用に実施される第6フローチャートである。第5フローチャートとの違いについてのみ以下に説明する。本フローチャートでは、ステップ604において、エアコンの作動を判断する代わりに、エアフローメータ3により検出される吸気量Qが通常時のアイドル吸気量Qn以上であるか否かが判断される。この判断が肯定される時には、ステップ605においてフラグFは1とされ、また、この判断が否定される時にはそのままステップ506に進み、第1係数Kは1.2とされる。このようにして、第5フローチャートと同様に、悪臭対策が実施された時に吸気量が多かった場合には、車両発進時から所定時間の間、ステップ611において、第2係数K2を、図12に示す第3マップから吸気量Qに基づき決定されるようになっている。このマップにおいて、第2係数K2は、吸気量Qが多いほど大きくなるように設定されている。

【0046】それにより、悪臭対策で機関アイドル時に混合気空燃比をリーンにした時に吸気量が多かった場合においては、車両が発進して所定時間経過する以前は、アイドル時の吸気量が多いほどリッチ側積分量K1Rは大幅に大きくされ、吸気量が多かったほど混合気空燃比は理論空燃比よりリッチな目標値に制御されるようになっている。すなわち、車両発進時において三元触媒コンバータ12に貯蔵されている酸素量が多いほど混合気空燃比は理論空燃比よりリッチな目標値に制御されるために、貯蔵された酸素を早期に放出させ、窒素酸化物の十分な浄化を実現することができる。さらに、本フローチャートによれば、車両発進時において、混合気空燃比は必要以上にリッチにされることはなく、この時に良好な機関運転状態が実現される。本フローチャートにおい

更する代わりに、又はこれに加えて、図13に示す第4マップから、機関アイドル時の吸気量が多いほどステップ610において使用する所定値aを大きくするようにしても良い。それにより、機関アイドル時の吸気量が少ないほど車両発進において混合気空燃比をリッチにする時間が短くなり、混合気空燃比を理論空燃比よりリッチにする機関運転状態を必要以上に長引かせることが防止される。

【0047】図14は、悪臭対策用に実施される第7フローチャートである。第5フローチャートとの違いについてのみ以下に説明する。本フローチャートでは、ステップ703においてスロットル弁開度TAが0であるか否かが判断された後に、この判断が肯定される時には、ステップ704においてエアフローメータ3により吸気量Qが測定される。次に、ステップ705において吸気量積算値IQが算出され、ステップ706において第1係数K1は例えば1.2とされ、リーン側積分量K1Lだけが大きくされ混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する。

【0048】一方、機関アイドルが終了して車両発進時となると、ステップ707において第1係数K1は1とされ、ステップ708において吸気量積算値IQが0であるか否かが判断される。この判断は当初否定されてステップ709に進み、車両発進時から所定時間の間、ステップ711において、図15に示す第5マップから吸気量積算値IQに基づき第2係数K2が決定される。第5マップにおいて、第2係数K2は、吸気量積算値IQが所定値IQnを越えると、吸気量積算値IQが大きくなるほど1から大きくなるように設定されている。

【0049】それにより、車両発進時から所定時間の間、リーチ側積分量K1Rだけが吸気量積算値IQが大きいほど大きくされ、すなわち、吸気量積算値IQが大ききほど混合気空燃比が理論空燃比よりリッチな目標値に制御されるようになっており、悪臭対策を実施した機関アイドル時から車両が発進する時には、三元触媒コンバータ12に貯蔵されている酸素量が多いほど混合気空燃比は理論空燃比よりリッチな目標値に制御されるために、貯蔵された酸素を早期に放出させ、窒素酸化物の十分な浄化を実現することができる。さらに、本フローチャートによれば、車両発進時において、混合気空燃比は必要以上にリッチにされることはなく、この時に良好な機関運転状態が実現される。

【0050】本フローチャートにおいて、機関アイドル時の吸気量積算値に応じて第2係数K2を変更する代わりに、又はこれに加えて、図16に示す第6マップから、機関アイドル時の吸気量積算値が大きいほどステップ710において使用する所定値aを大きくするようにしても良い。それにより、機関アイドル時の吸気量積算値が少ないほど車両発進において混合気空燃比をリッチにする時間が短くなり、混合気空燃比を理論空燃比より

リッチにする機関運転状態を必要以上に長引かせることが防止される。

【0051】前述した第2、第3、及び第4フローチャートにおいて、混合気空燃比を理論空燃比よりリーンとするためにリーン側積分量 KIL を大きくしているが、同様な考え方に基づき、第1フローチャートで使用するリーン側スキップ量 RS_L 、リーン遅延時間 TDL の絶対値、又は比較電圧 V_r を大きくするようにしても良い。

【0052】また、前述した第5、第6、及び第7フローチャートにおいて、混合気空燃比を理論空燃比よりリッチにするために、リッチ側積分量 KIR を大きくしているが、同様な考え方に基づき、第1フローチャートで使用するリッチ側スキップ量 RS_R 又はリッチ遅延時間 TDR の絶対値を大きくするようにしても、又は比較電圧 V_r を小さくするようにしても良い。さらに、機関加速時には燃料を増量して出力を高めるために、吸気同期燃料噴射に加えて吸気非同期燃料噴射を実施するような内燃機関においては、混合気空燃比を理論空燃比よりリッチにするために、この吸気非同期燃料噴射における燃料噴射量を増大するようにしても良い。また、排気ガスの空燃比を検出可能なニア出力型の空燃比センサを使用して、吸気通路壁面への燃料付着量等も考慮して混合気空燃比を理論空燃比に維持する空燃比制御が実施される場合には、混合気空燃比を理論空燃比によりリッチにするために、壁面付着補正係数を増加させても良い。

【0053】前述した第2、第3、及び第4フローチャートにおいて、機関アイドル時に悪臭対策として混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御し、この時の吸気量が多い場合には、理論空燃比を越えない範囲で目標値をリッチ化しているが、これは本発明を限定するものではなく、三元触媒コンバータに貯蔵された酸素量を減少させるために、短時間だけ定期的に混合気空燃比を理論空燃比よりリッチにしても良い。この場合には、第3又は第4フローチャートにおいては、吸気量又は吸気量積算値に応じて、混合気空燃比を理論空燃比よりリッチにする時間、リッチにする時間間隔、又はリッチの度合等によって示されるリッチ化の程度を変更することになる。

【0054】前述した第3フローチャートのステップ306及び第6フローチャートのステップ611において機関アイドル時の吸気量 Q に基づき係数 K 、 K_2 を決定するようになっている。この機関アイドル時の吸気量が変動するような場合には、係数の決定に機関アイドル時の最大吸気量を使用しても良いが、平均吸気量を使用することもできる。

【0055】前述した第1、第2、第3、及び第5マップにおいて、各補正係数は、吸気量又は吸気量積算値に応じて直線的に変化するようにしたが、もちろん、曲線的に変化させることもできる。

【0056】図2及び3は、三元触媒コンバータの上流側に配置された酸素センサの出力に基づく空燃比制御のためのフローチャートであるが、一般的に行われているように、三元触媒コンバータの下流側にも酸素センサを配置して、その出力に基づいて、上流側の酸素センサの出力づれを補正するようにリーン側スキップ量 RS_L 及びリッチ側スキップ量 RS_R を変更するようにしても良い。

【0057】

【発明の効果】請求項1に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置によれば、機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は混合気空燃比をこの目標値よりリッチ化するために、硫化水素を発生し難くすると共に、吸気量が多い時に排気ガス中の余剰酸素が増大することを防止して三元触媒コンバータに貯蔵される酸素量の増加を抑制することにより還元作用を活発に維持し、車両発進時における排気エミッションの悪化を防止することができる。

【0058】また、請求項2に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置によれば、請求項1に記載の内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことが、機関補機の作動状態に基づき判断されるために、吸気量を監視する必要がなく制御を簡素化できる。

【0059】また、請求項3に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置によれば、請求項1に記載の内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量に応じてリッチ化の程度が変更され、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は、変更されたリッチ化の程度に基づき混合気空燃比を目標値よりリッチ化するために、吸気量に応じて必要最小限にリッチ化をすることができ、請求項1に記載の内燃機関の空燃比制御装置に比較して硫化水素をさらに発生し難くすることが可能である。

【0060】また、請求項4に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置によれば、機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時に混合気空燃比をこの目標値よりリッチ化し、リッチ化の程度は機関アイドル時における吸気量積算値に応じて変更されるために、三元触媒コンバータに貯蔵される酸素量の増加を必要最小限のリッチ化によって確実に抑制することができ、吸気量は多くないが機関アイドル状態が長期化するような場合にも、機関アイドル時に硫化水素を発生し難くすると共に、機関発進時の排気エミッションの悪化を防止することができる。

【0061】また、請求項5に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置によれば、機関アイドル時の混合

気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は、機関発進時から設定時間経過するまで混合気空燃比を理論空燃比よりリッチ化するために、機関アイドル時には混合気空燃比をリーンにすることで硫化水素の発生を防止し、この時に三元触媒コンバータに貯蔵された酸素は、機関発進時から所定時間の間の混合気のリッチ化によって早期に放出され、還元作用が活発化されるために、排気エミッションの悪化を防止することができる。

【0062】また、請求項6に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置によれば、請求項5に記載の内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いことが、機関補機の作動状態に基づき判断されるために、吸気量を監視する必要がなく制御を簡素化できる。

【0063】また、請求項7に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置によれば、請求項5に記載の内燃機関の空燃比制御装置において、機関アイドル時の吸気量に応じてリッチ化の程度及び設定時間の少なくとも一方が変更され、機関アイドル時の吸気量が所定量より多いと判断された時は、変更されたリッチ化の程度及び設定時間の少なくとも一方に基づいて混合気空燃比を理論空燃比よりリッチ化するために、三元触媒コンバータに貯蔵された酸素は車両発進時における必要最小限の混合気のリッチ化によって早期に放出され、排気エミッションの悪化を防止できると共に、理論空燃比の良好な機関運転状態を早期に開始することができる。

【0064】また、請求項8に記載の本発明による内燃機関の空燃比制御装置によれば、機関アイドル時の混合気空燃比を理論空燃比よりリーンな目標値に制御する内燃機関の空燃比制御装置において、機関発進時から設定時間経過するまで混合気空燃比を理論空燃比よりリッチ化し、リッチ化の程度及び設定時間の少なくとも一方は機関アイドル時における吸気量積算値に応じて変更されるために、三元触媒コンバータに貯蔵された酸素は車両発進時における必要最小限の混合気のリッチ化によって早期に放出され、吸気量は多くないが機関アイドル状態が長期化するような場合にも、排気エミッションの悪化を防止できると共に、理論空燃比の良好な機関運転状態を早期に開始することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による空燃比制御装置が取り付けられた内燃機関の概略図である。

【図2】空燃比制御のための第1フローチャートの一部である。

【図3】第1フローチャートの残りの部分である。

【図4】第1フローチャートにより算出される空燃比補正係数の変化を示すタイムチャートであり、(A)は理論空燃比制御、(B)はリーン空燃比制御、(C)はリッチ空燃比制御を示している。

【図5】悪臭対策用の第2フローチャートである。

【図6】悪臭対策用の第3フローチャートである。

【図7】第3フローチャートに使用される第1マップである。

【図8】悪臭対策用の第4フローチャートである。

【図9】第4フローチャートに使用される第2マップである。

【図10】悪臭対策用の第5フローチャートである。

【図11】悪臭対策用の第6フローチャートである。

【図12】第6フローチャートに使用される第3マップである。

【図13】第6フローチャートに使用される第4マップである。

【図14】悪臭対策用の第7フローチャートである。

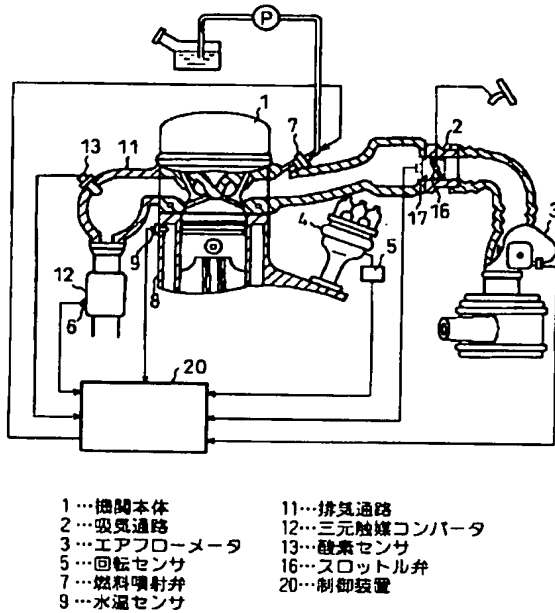
【図15】第7フローチャートに使用される第5マップである。

【図16】第7フローチャートに使用される第6マップである。

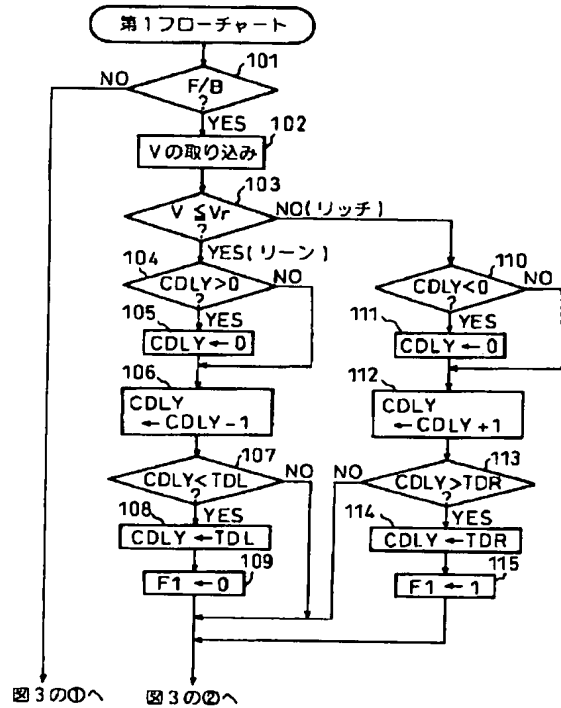
【符号の説明】

- 1…機関本体
- 2…吸気通路
- 3…エアフローメータ
- 5…回転センサ
- 7…燃料噴射弁
- 9…水温センサ
- 11…排気通路
- 12…三元触媒コンバータ
- 13…酸素センサ
- 16…スロットル弁
- 20…制御装置

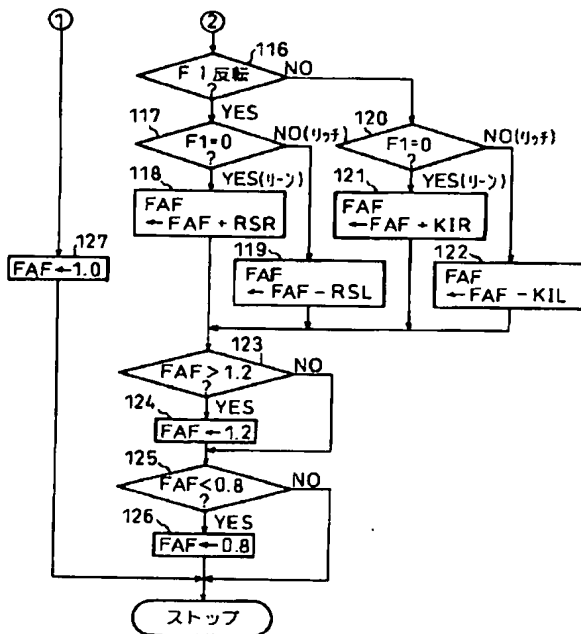
【図1】



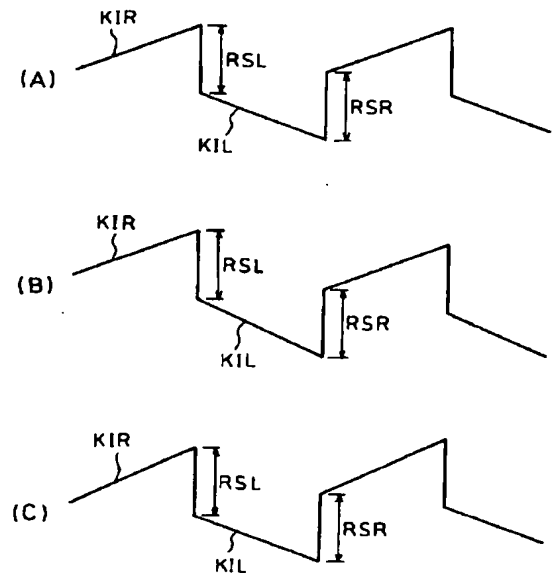
【図2】



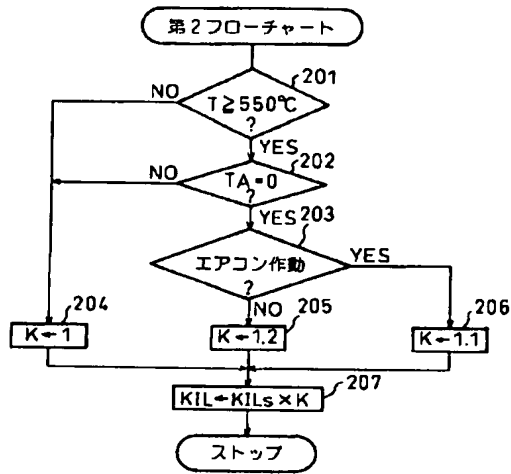
【図3】



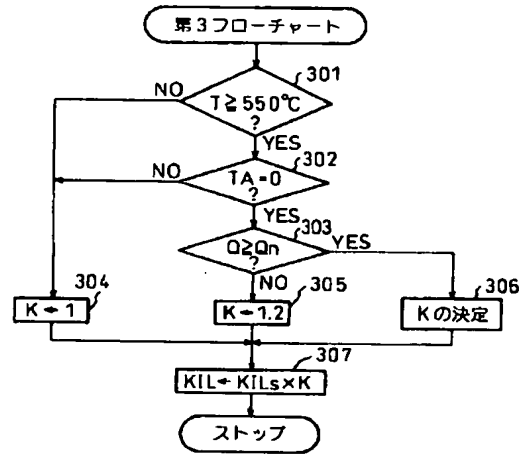
【図4】



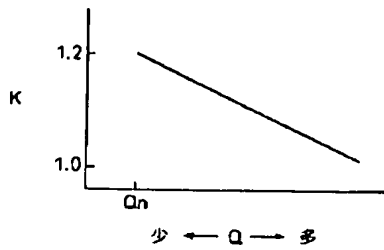
【図5】



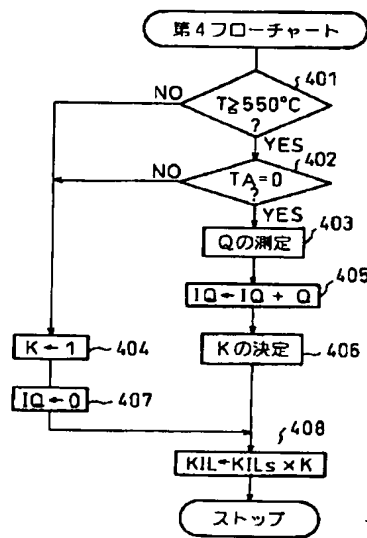
【図6】



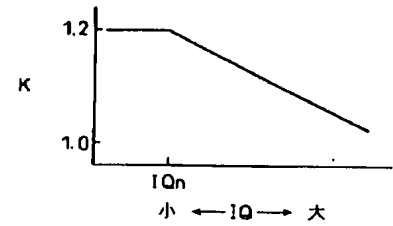
【図7】



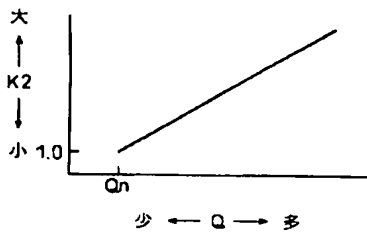
【図8】



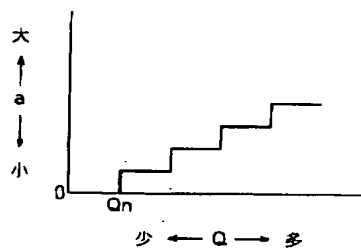
【図9】



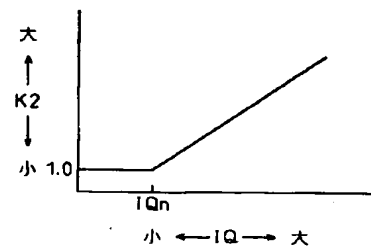
【図12】



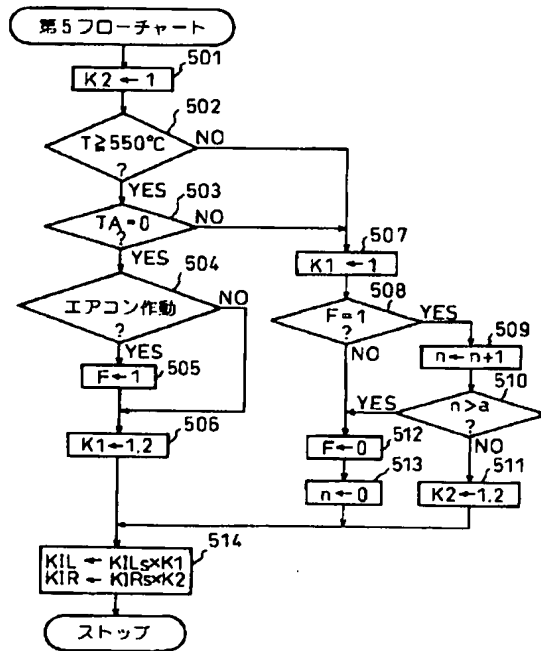
【図13】



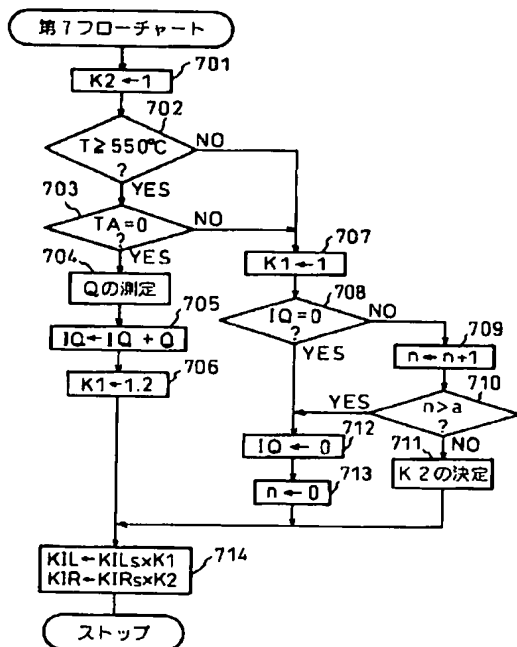
【図15】



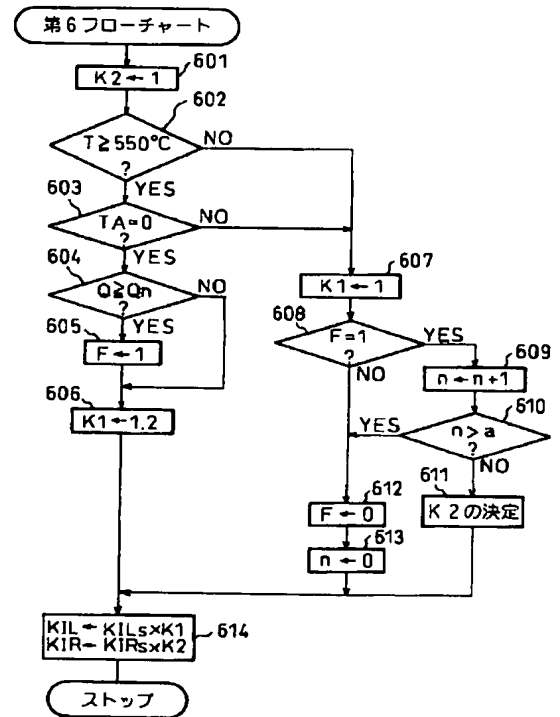
【図10】



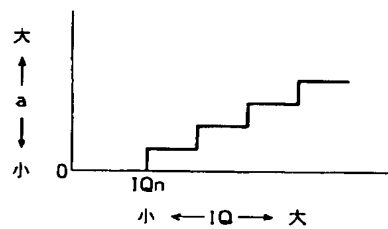
【図14】



【図11】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 金井 弘
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動
車株式会社内